

MASARYKOVA UNIVERZITA
LÉKAŘSKÁ FAKULTA
KLINIKA ÚRAZOVÉ CHIRURGIE

**Algoritmus ošetření zlomenin distálního radia s důrazem na
nitrokloubní zlomeniny**

DISERTAČNÍ PRÁCE

Obor – chirurgie – 5103V019

Doktorand:

MUDr. Vítězslav Ruber

Školitel:

Doc. MUDr. Michal Mašek, CSc.

BRNO 2009

Prohlašuji, že disertační práci jsem vypracoval samostatně podle metodických pokynů školitele a na základě použité literatury.

MUDr. Vítězslav Ruber

Brno, listopad 2009

Poděkování:

Touto cestou bych rád poděkoval svému školiteli, panu doc. MUDr. Michalovi Maškovi, CSc. za pomoc, cenné rady a odborné vedení během celého postgraduálního studia a zejména při vypracování závěrečné disertační práce.

Za spolupráci a pomoc rovněž děkuji všem svým spolupracovníkům a kolegům, jak bývalým z Kliniky zobrazovacích metod a I. chirurgické kliniky LF MU a FN u sv. Anny v Brně, tak současným z Kliniky úrazové chirurgie LF MU a FN Brno.

Za významnou pomoc se statistickým zpracováním dat a jejich vyhodnocením děkuji paní prof. MUDr. Jarmile Siegelové, DrSc. a paní Mgr. Leoně Dunklerové z Kliniky funkční diagnostiky a rehabilitace FN u sv. Anny v Brně.

Věnování:

Tuto svoji disertační práci bych rád věnoval své rodině, manželce Miriam a synům Matyášovi a Šimonovi, za jejich pochopení, trpělivost a spolupráci.

OBSAH:

Seznam zkratk	6
1. Úvod	7
1.1. Cíl disertační práce	7
2. Teoretická část:	
2.1. Historie	8
2.2. Epidemiologie	10
2.3. Anatomie	11
2.4. Operační přístupy	16
2.5. Biomechanika poranění	20
2.6. Diagnostika	23
2.7. Klasifikace	29
2.8. Terapie	38
2.8.1. Konzervativní léčba	41
2.8.2. Operační léčba	45
2.9. Komplikace	61
2.10. Přidružená poranění	65
3. Klinická část:	
3.1. Materiál	68
3.1.1. Sledovaný soubor pacientů	71
3.2. Metodika	76
3.2.1. Skórovací systém dle Stewarta	79
3.2.2. Nulová metoda měření rozsahu pohybu zápěstí	82
3.3. Výsledky	83
3.3.1. Použité operační techniky	85
3.3.2. Hodnocení efektu léčby	89
3.3.3. Přehled komplikací	116
3.4. Diskuze	118
4. Závěr	122
5. Literatura	123
6. Přehled publikační činnosti	128

SEZNAM ZKRATEK

a.	arteria
AO	Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen
CT	počítačová tomografie
DR	distal radius
DRUK	distální radio-ulnární kloub
FPL	flexor pollicis longus
K drát	Kirschnerův drát
KÚCH	Klinika úrazové chirurgie LF MU a FN Brno
LCP 3,5	dlaha typu Locking Compression Plate se šrouby 3,5 mm
LCP 2,4	dlaha typu Locking Compression Plate se šrouby 2,4 mm
lig.	ligamentum
m.	musculus
MR	magnetická rezonance
n.	nervus
ORIF	Open Reduction and Internal Fixation
proc.	processus
RTG	rentgen, rentgenový (á)
RSD	reflexní sympatická dystrofie
SD	směrodatná odchylka
TFCC	triangulární fibrokartilaginózní komplex
v.	vena

1. ÚVOD

Disertační práce se zabývá problematikou zlomenin distálního radia. Toto poranění je prakticky každodenní náplní činnosti na pracovištích, na kterých se zabývají diagnostikou a léčbou poranění pohybového aparátu.

Dříve byly zlomeniny distálního radia považovány za homogenní skupinu poranění s relativně dobrou prognózou bez ohledu na použitou léčbu. V dnešní době považujeme tyto zlomeniny za komplexní typ poranění s různou prognózou, která závisí na mnoha faktorech – typu zlomeniny, způsobu léčby, biologickém stavu pacienta, přidružených poranění a komplikacích .

Předložená disertační práce je rozdělena do dvou základních částí – teoretické a klinické.

První, teoretická část, vychází z literárních poznatků a ze zkušeností s léčbou zlomenin distálního radia na I. chirurgické klinice LF MU a FN u sv. Anny v Brně a na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno. Je zde obecně popsána problematika zlomenin distálního radia. Od anatomie, přes biomechaniku, diagnostiku, klasifikaci až po léčbu. Následně jsou zmíněny komplikace a přidružená poranění.

Druhá část, klinická se již zabývá rozbohem pacientů léčených na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno v letech 2004 – 2009.

1.1. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE

Cílem disertační práce je ověřit optimální metodu operační léčby nitrokloubních dislokovaných zlomenin distálního radia v podmínkách našeho traumatologického pracoviště formou retrospektivní studie. Do studie byli zahrnuti pacienti operováni na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno v letech 2004 – 2009.

K dosažení cíle disertační práce byly vysloveny následující dotazy:

1. Je otevřená repozice fragmentů a jejich vnitřní fixace správnou metodou léčby nitrokloubních zlomenin distálního radia?
2. Je výsledek léčby ovlivněn volbou operační techniky ve smyslu volárního či dorzálního přístupu?
3. Existuje závislost mezi věkem pacienta a výsledným efektem léčby?

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. HISTORIE

Při pohledu do historie zjistíme, že zlomeniny v této oblasti poutaly pozornost celé řady významných chirurgů a později traumatologů.

První zmínky a popisy pocházejí již ze druhé poloviny 18. století z Francie. Autory prvních prací tehdy byli Marc-Antonie Petit a Claude Pouteau (obr. 2.1.1.), slavní chirurgové své doby z Lyonu (40). Významnější práce a přesnější popisy zlomeniny pocházejí pak zejména z první poloviny 19. století. Z tohoto období pochází asi nejslavnější a nejznámější popis zlomeniny distálního radia, jehož autorem je slavný chirurg irského původu Abraham Colles (obr.2.1.2.). Jeho práce publikovaná v roce 1814, tedy již 81 let před slavným objevem rentgenových paprsků, předkládá čistě klinický popis zlomeniny distálního předloktí s typickou deformací v oblasti předloktí a zápěstí (8). Odtud tedy dnešní familiérní označení „koleska“, pod kterým si každý z nás ihned představí zlomeninu distálního předloktí. Dle dnešních znalostí a kritérií je však typická „koleska“ pouze jedním jediným typem zlomeniny distálního radia.



Obr. 2.1.1. Claude Pouteau (1725-1775) ([www. sosort-lyon.net](http://www.sosort-lyon.net)).



Obr. 2.1.2. Abraham Colles (1773 – 1843) (Wikipedia).

Mezi další slavné autory, jejichž práce se zabývají zlomeninami distálního předloktí, patří americký chirurg J. R. Barton (1838) (obr. 2.1.3.) (3) a další slavný irský chirurg R. W. Smith (1847) (obr. 2.1.4.) (56).



Obr.2.1.3. John Rhea Barton (1794–1871)
(www.worldortho.com).



Obr.2.1.4. Robert William Smith (1807-1873).
(www.worldortho.com).

2.2. EPIDEMIOLOGIE

Zlomeniny distálního radia jsou vedle podvrtnutí hlezenního kloubu nejčastěji ošetřovaným poraněním v ambulancích traumatologie, chirurgie či ortopedie. Na akutních příjmových ambulancích tvoří asi 1/6 všech řešených zlomenin. Celkově se, dle různých autorů, jedná o 17 % - 25 % všech zlomenin dospělého věku a při incidenci 2 – 4 případy na 1000 obyvatel za rok je zlomenina distálního radia vůbec nejčastější zlomeninou u člověka. Představuje asi 14 % všech poranění horní končetiny a téměř 75 % zlomenin v oblasti předloktí (12, 25, 26, 44, 47, 51, 53).

Věková distribuce poranění je typicky bimodální s vrcholem výskytu u pacientů ve věku 5 – 15 let a 60 – 70 let. Maximum zlomenin se však vyskytuje u pacientů starších 60 let. Dle literárních údajů je v dnešní době více než 30 % pacientů starších než 65 let a při současném trendu prodlužování průměrné délky života je předpokládán další nárůst. Poměr poraněných žen a mužů je 4:1. Tento poměr i počet zranění ve vyšším věku souvisí zejména se stále aktivnějším způsobem života populace v této věkové kategorii a rovněž s vyšší četností výskytu osteoporózy u žen proti mužům (31, 38, 44, 53).

Ani v dětském věku není zlomenina distálního radia vzácným poraněním. Dle různých autorů představuje 19 – 22 % zlomenin dětského skeletu a je nejčastější zlomeninou horní končetiny. Častěji jsou poranění chlapci v poměru k dívkám 3:1, což souvisí zejména s odlišným způsobem či typem sportovních aktivit chlapců (26, 53).

2.3. ANATOMIE

Kost vřetenní, radius, je uložena na zevní straně předloktí. Rozlišuje se na ní tělo a dva konce kloubní. Předmětem našeho zájmu je distální konec (epifýza) kosti vřetenní, který se podílí na stavbě kloubů zápěstí. Distální konce je zesílený a v příčném směru rozšířený. V průřezu má čtyřboký tvar a laterálně vybíhá v mohutný processus styloideus radii, který je dobře hmatný pod kůží. Na mediální straně distálního konce je mělký zářez, tzv: incisura ulnaris, s kloubní plochou pro spojení s circumferentia articularis hlavice kosti loketní, ulny (obr. 2.3.1.).

Celý distální konec radia se sklání palmárně. Jeho přední, palmární, plocha je hladká a lehce konkávní, a těsně při hraně, která ji dělí od distální kloubní plochy, je perforována řadou drobných otvorů pro cévy.

Dorzální a laterální plocha distálního radia jsou konvexní, nerovné a prohloubené v podélné žlábký určené pro šlachy extenzorů, které jsou od sebe oddělené stejně orientovanými kostními hranami. Největší z nich se nazývá Listerův hrbolek, který se nachází mezi žlábký pro m. extensor carpi radialis longus a m. extensor pollicis longus, a je velmi dobře hmatný pod kůží. Od kloubní plochy je dorzální plocha oddělena poměrně ostrou hranou.

Kloubní plocha distálního konce radia, facies articularis carpea, je konkávní a rozdělena jemnou sagitální hranou na dvě nestejně části. Radiální, nepatrně menší, fossa scaphoidea, určená pro stejnojmennou kost. Má tvar přibližně rovníramenného trojúhelníka s bází ulnárně. Hrotem vybíhá po ulnární ploše až k apexu proc. styloideus. V předozadním pohledu je tedy celá tato faseta skloněna výrazně šikmo distoulnárně. Fossa scaphoidea je konkávní v dorzopalmárním i radioulnárním směru. Ulnární část, fossa lunata, artikuluje se stejnojmennou kostí a je asi o jednu pětinu větší. Je v obou směrech konkávní a orientována téměř kolmo ke dlouhé ose kosti. Palmárně je mezi oběma jamkami zářez, ze kterého vybíhá lig. radioscaphoideolunatum.

Jako celek je kloubní plocha distálního radia skloněna 5 až 11° palmárně a 15 až 23° ulnárně. Toto funkční postavení je nutné respektovat při repozici zlomeniny v této oblasti.

Vzhledem k velmi úzkému funkčnímu spojení je nutno na tomto místě připomenout i anatomii kosti loketní, ulny, jejíž distální konec je zaokrouhlen a ovoidně rozšířen jako tzv: caput ulnae. Distálně je hlavice ulny opatřena kloubní plochou artikulující s triangulárním fibroartilaginozním komplexem a jeho prostřednictvím především s os lunatum a os triquetrum. Druhá kloubní plocha hlavice ulny je obvodová, circumferentia articularis, o rozsahu asi 110°, je přivrácená k radiu a koresponduje s odpovídajícím zářezem. Dorsoulnárně vybíhá hlavice ulny ve štíhlý proc. styloideus, rovněž hmatný pod kůží.

Z hlediska funkčního se distální radius významně podílí na stavbě zápěstí, *articulatio carpi*, které je složeno ze tří kloubů, radiokarpálního, distálního radioulnárního a mediokarpálního (obr.2.3.2.). Radiokarpální kloub je kloubem ovoidním. Jamku tvoří kloubní plocha distálního radia a společnou hlavici proximální kloubní plošky os scaphoideum, lunatum a triquetrum. Distální radioulnární kloub je kloubem kolovým. Tedy v případě, že délka ulny je stejná jako délka radia, tzv: nulová varianta ulny. Pokud distální část ulny přesahuje distální část radia, hovoříme o plus variantě, v opačném případě o minus variantě. Jestliže je přítomna plus varianta ulny, pak jsou kloubní plochy sférické, naopak v případě minus varianty jsou kloubní plochy kuželovité nebo mají tvar šikmo skloněného válce.

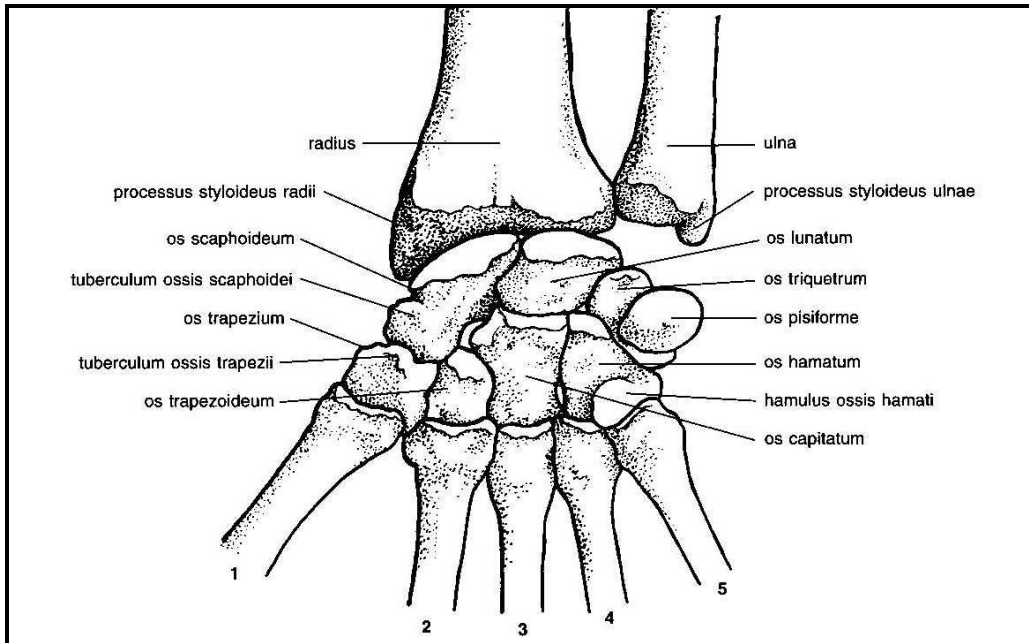
Kloubní pouzdra se upínají těsně po obvodech kloubních ploch. Jsou poměrně slabá a proto obsahují zesilující vazy, která mají hlavní význam pro stabilitu kloubů zápěstí. Vazy zápěstí se poněkud liší od klasických makroskopicky jasně viditelných vazů, které známe např. z kolena nebo hlezna. Je to dáno tím, že většina je jich zabudována do kloubního pouzdra nebo se nachází intraartikulárně. Vazy zápěstí dělíme do tří hlavních skupin: vazy distálního radioulnárního skloubení, kapsulární vazy a interoseální vazy.

Vazivový aparát distálního radioulnárního kloubu je velice složitý. Struktury, které ho tvoří jsou integrovány v tzv. triangulární fibroartilaginózní komplex, neboli TFC komplex. Základ celého komplexu tvoří *discus articularis*, vazivově chrupavčitá destička oddělující hlavičku ulny od proximální řady karpálních kostí. Dále sem patří kloubní pouzdro a radioulnární vazy (*lig. radioulnare dorsale* a *lig. radioulnare palmare*), které představují zesílené periferní části artikulárního disku v místě srůstu s kloubním pouzdrem. Poslední částí TFC komplexu jsou dorsální metafyzární arkuátní vazy, jde o silný vazivový pruh jdoucí od ulnárního okraje distální metafýzy radia k hlavičce ulny.

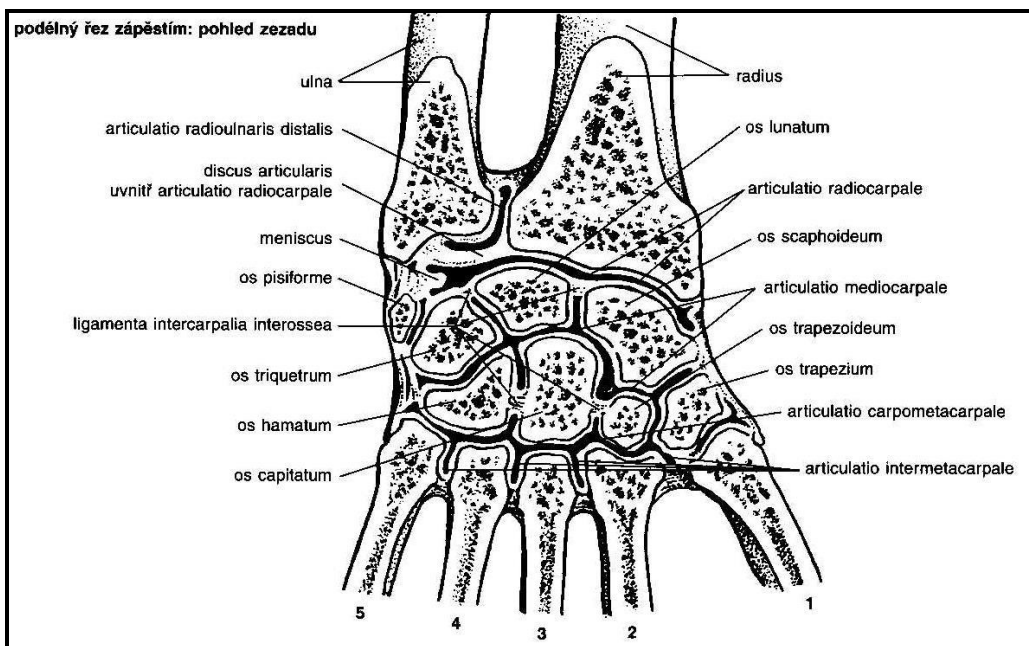
Kapsulární vazy se dle lokalizace dělí do několika skupin. Palmární radiokarpální vazy (*lig. radioscaphoideocapitatum*, *lig. radiolunatum longum*, *lig. radioscaphoideolunatum*) jsou vazy připojené na přední okraj distálního radia a jeho *proc. styloideus*, jejich vlákna směřují mediodistálně k přední ploše os scaphoideum, lunatum a triquetrum, některé dosahují i na os capitatum. Výrazně prominují do kloubní dutiny. Ulnokarpální vazy (*lig. ulnolunatum*, *lig. ulnotriquetrale*, *lig. ulnocapitatum*) jsou mezi hlavičkou ulny, TFCC a karpem na palmární a ulnární straně zápěstí. Palmární mediokarpální vazy (*lig. scaphoideotrapezio – trapezoideum*, *lig. scaphoideocapitatum*, *lig. triquetrocipitatum*) odstupují do os scaphoideum a triquetrum.

Poslední skupinou jsou dorsální radiokarpální vazy (lig. radiocarpale dorsale) a mediokarpální vazy (lig. intercarpale dorsale a lig. scaphoideotriquetrale dorsale).

Interoseální vazy (lig. scaphoideolunatum interosseum, lig. lunotriquetrale interosseum, lig. trapeziotrapezoideum interosseum, lig. trapezoideocapitatum interosseum, lig. capitatohamatum interosseum) spojují přilehající plochy jednotlivých kostí v obou karpálních řadách. Jsou obráceny do kloubní dutiny a kryty synoviální plochou (1, 44).



Obr. 2.3.1. Přehled kostí zápěstí (44).



Obr. 2.3.2. Přehled kloubů zápěstí (44).

Cévní zásobení :

Oblast zápěstí je zásobena ze tří velkých cév, a to z a. radialis, a. ulnaris a a. interossea anterior. Tyto zde vzájemně anastomozují a z této cévní pleteně odstupují nutritivní cévy pro jednotlivé artikulující kosti.

Distální epifýza radia je zásobena z radiokarpálních oblouků – arcus radiocarpalis palmaris, arcus radiocarpalis dorsalis. Na palmární straně cévy vstupují do kosti při okraji kloubní plochy. Na straně dorsální pronikají cévy intraoseálně prostřednictvím kostních hran oddělujících jednotlivé šlachové žlábků či přímo otvory na dně těchto žlábků. Do báze proc. styloideus radii vstupuje přímá céva z a. radialis.

Palmární radiokarpální oblouk se vyskytuje konstantně. Vzniká z větví a. radialis a a. ulnaris, přesněji z rr. carpales palmares. V 87 % případů do něj přispívá i a. interossea anterior. Probíhá příčně mezi vlákny pouzdra 5 až 8 mm proximálně od štěrbin radiokarpálního kloubu.

Dorsální radiokarpální oblouk se vyskytuje asi v 80% případů. Je uložen pod šlachami extenzorů v úrovni radiokarpálního kloubu. V 67 % případů do něj přispívají všechny tři arterie. Ve 12 % případů chybí přítok z a. ulnaris nebo a. interossea anterior. A. radialis se na vytvoření oblouku nepodílí v 7 % případů (1, 44).

Nervové zásobení:

Na nervovém zásobení oblasti zápěstí se podílí především n. interosseus antebrachii anterior et posteriori, r. profundus et dorsalis n. ulnaris a r. superficialis n. radialis. Periost distálního konce radia i ulny dostává jemná vlákna z n. interosseus antebrachii anterior. Ten sem přichází po palmární ploše mezikostní membrány, kterou rovněž inervuje a motoricky zásobuje m. pronator quadratus.

Klinický význam má dále průběh n. medianus, probíhající před volární plochou distálního radia pod šlachou m. palmaris longus, resp. vedle šlachy m. flexor carpi radialis(1, 44).

Vývoj a osifikace:

Již ve 4. týdnu nitroděložního života se objevují prochondrální blastemy jednotlivých kostí zápěstí a ruky, které se postupně přeměňují v chrupavčité modely jednotlivých kostí. Jako první se diferencují konce radia a ulny, a to v 5. – 6. týdnu nitroděložního vývoje. Při narození je epifýza radia celá chrupavčitá, růstová ploténka má transversální průběh. Vlastní kloubní plocha je již v této době rozdělena jemnou hranou na jamku pro os scaphoideum a jamku pro os lunatum. Osifikační jádro se objevuje v prvním roce života (6. až 22. měsíc u

chlapců a 5. až 17. měsíc u dívek). Celá epifýza je osifikována mezi 13. až 14. rokem, fýza se ztenčuje, undulace však přetrvává. Později dochází k uzávěru fýzy. Vzácně se může objevit přídatné osifikační jádro v proc. styloideus radii. Z distální fýzy radia naroste 80 % celkové délky kosti.

Osifikační jádro distální ulny při narození chybí. Objevuje se mezi 6. a 7. rokem. Celá epifýza je osifikována mezi 13. a 14. rokem. Z distální fýzy ulny naroste 85 % celkové délky kosti (1).

Biomechanika zápěstí:

V kloubech zápěstí se odehrává několik typů pohybů.

Distální radioulnární kloub v součinnosti se svým proximálním protějškem umožňuje jako tzv. kloub předloktí supinačně-pronační pohyb. Zjednodušeně se tato funkce dá popsat tak, že mobilní radius obíhá kolem fixované ulny. Maximální rozsah supinačně-pronačního pohybu předloktí je udáván 160°-190°. Stejný pohyb ruky je ještě o trochu větší. Na supinačně-pronačním pohybu se podílejí především čtyři hlavní svaly formující dvě antagonistické skupiny. První tvoří m. biceps brachii a m. pronator teres, začínající na humeru. Jsou tedy označovány jako svaly extrinsické. Oba svaly se upínají na radius a působí tak proti sobě. Druhou dvojici tvoří m. supinator a m. pronator quadratus, které jsou označovány jako svaly intrinsické, protože začínají i končí na radiu. Funkce pronátorů i supinatorů je těsně spjata.

Radiokarpální a mediokarpální kloub jsou klouby složené. Oba klouby vytvářejí funkční jednotku, která umožňuje flekčně-extenční a dukční pohyby ruky proti předloktí. Celkový rozsah flekčně-extenčních pohybů činí 70° až 180° (průměrně 120°). Vzhledem k palmárnímu sklonu kloubní plochy distálního radia je rozsah flexe o 10° větší než extenze. Podíl jednotlivých kloubů na celkovém rozsahu pohybu je variabilní. Průměrně se uvádí, že 60% rozsahu pohybu se při extenzi uskuteční v kloubu radiokarpálním a 40% v kloubu mediokarpálním, zatímco při flexi je tomu naopak. Rozsah dukčních pohybů se pohybuje kolem 50°, z toho 35° připadá na dukci ulnární a 15° na dukci radiální (1, 44).

2.4. OPERAČNÍ PŘÍSTUPY

Anatomická členitost zápěstí a různé typy poranění vyžadující specifický operační přístup vedly k rozvoji celé řady operačních přístupů. Je třeba si uvědomit že neexistuje univerzální jednoduchý přístup pomocí kterého lze ošetřit všechny typy poranění distálního radia. V praxi se uplatňují alespoň tři operační přístupy – dorzální, palmární, boční (radiální nebo ulnární).

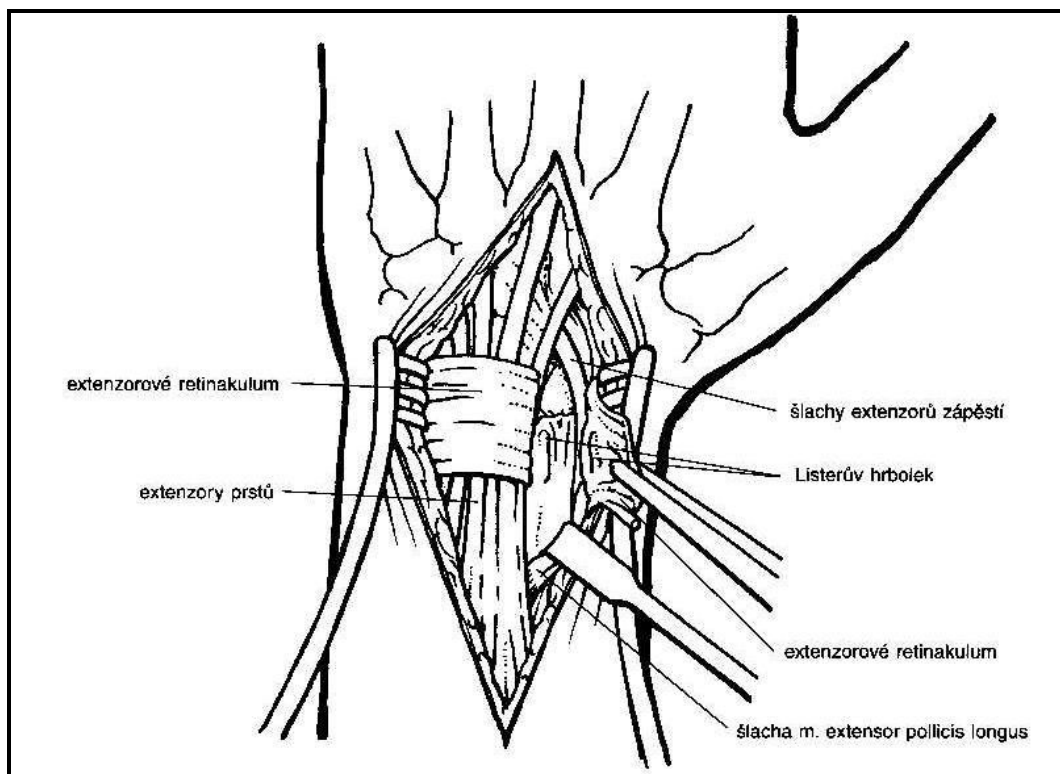
Dorzální (obr. 2.4.1.):

Dorsální operační přístup umožňuje ošetření prakticky celé dorzální části zápěstí, včetně všech karpometakarpálních i interkarpálních kloubů, radiální části karpu, dorzální části radiokarpálního skloubení, radioulnárního kloubu a extenzorových šlach. Přístup může být rozšířen proximálně i distálně.

Pacienta operujeme v poloze na zádech s rukou položenou na pomocném rentgentransparentním stolku. Kožní řez vedeme longitudinálně nad šlachami extenzorů ve střední rovině, nebo dle potřeby posouváme lehce radiálně či ulnárně. Obvykle začíná 2-3 cm distálně od II. karpometakarpálního kloubu a vedeme jej nad II. metakarpem proximálně a lehce ulnárně od Listerova hrbolku v ose prominující hrany radia. Délku kožního řezu a přístupu přizpůsobujeme potřebám samotné operace. Obvykle se pohybuje mezi 10 – 13 cm.

Rozevřeme a odtáhneme kůži s podkožím a její fascií společně s kožními nervovými větvemi radiálního a ulnárního nervu, které jsou takto v těchto cípech chráněny. Protne podélně fascii extenzorů i extenzorové retinakulum (obr. 2.4.1.). Extenzorové retinakulum protínáme nad 3. dorzálním extenzorovým kompartmentem a pronikáme v intervalu mezi šlachami m. extensor carpi radialis brevis a longus (odtahujeme radiálně) a m. extensor digitorum communis (odtahujeme ulnárně). Kloubní pouzdro zápěstí protínáme T řezem a subperiostálně odhalujeme distální radius. Při uzávěru rány dbáme na přešití extenzorového ligamenta pro prevenci napnutí extenzorových šlach. K nejzávažnějším rizikům přístupu patří poranění kmene a. radialis, které obtáčí bazi I. metakarpu a proniká do dlaně 1. intermetakarpálním prostorem. Dále pak při nešetrné preparaci přerušení šlachy m. extensor pollicis longus pro jeho šikmý průběh dorzálně od radiokarpálního skloubení. Pravidelně přerušíme tímto přístupem větev r. superficialis n. radialis, který inervuje interdigitální prostor mezi II. a III. prstem.

Při nutnosti ošetření distálního radioulnárního kloubu můžeme použít výše uvedený postup s preparací do oblasti kloubu, nebo při malých afekcích přímo přístup nad 5. dorzálním kompartmentem (44, 51).



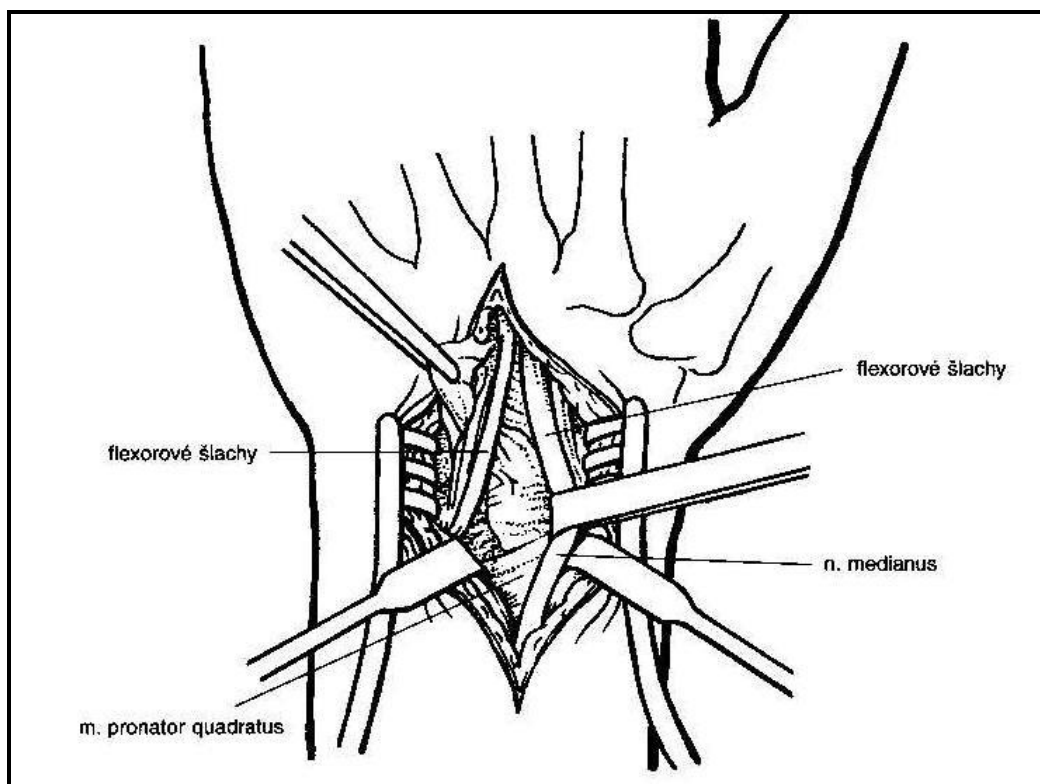
Obr. 2.4.1. Schéma dorzálního přístupu. Stav po odtažení extenzorového aparátu (44).

Palmární (obr. 2.4.2.):

Palmární operační přístup poskytuje přehled o oblasti palmární plochy distálního radia o oblastech karpálního tunelu, flexorových šlach, palmární části karpu, mediánního i ulnárního nervu a radiální i ulnární arterii. Přístup může být ve střední rovině, ale také jej můžeme dle potřeby posunout radiálně či ulnárně. Pro potřeby ošetření zlomenin v oblasti distálního radia volíme tak raději radiální podélnou incizi. Končetina stejně jako u výše uvedeného přístupu je umístěna na pomocném stolku.

Kožní řez vedeme longitudinálně mezi šlachami m. palmaris a m. flexor carpi radialis. Pod šlachou m. palmaris se nachází n. medianus, který cíleně nepreparujeme, ale odtahujeme společně se šlachou ulnárně. Tímto se snažíme vyhnout jeho poranění a zejména sekundárnímu poškození nervu následnými vazivovými adhezemi po zhojení. Po odtažení flexorových šlach protínáme longitudinálně m. pronator quadratus blíže jeho radiálnímu okraji. Následuje subperiostální preparace radia a event. radioulnárního kloubu.

Mezi hlavní rizika přístupu patří poranění či sekundární poškození n. medianus a poranění a. radialis. Při uzavěru rány rekonstruujeme m. pronator quadratus (44,51).



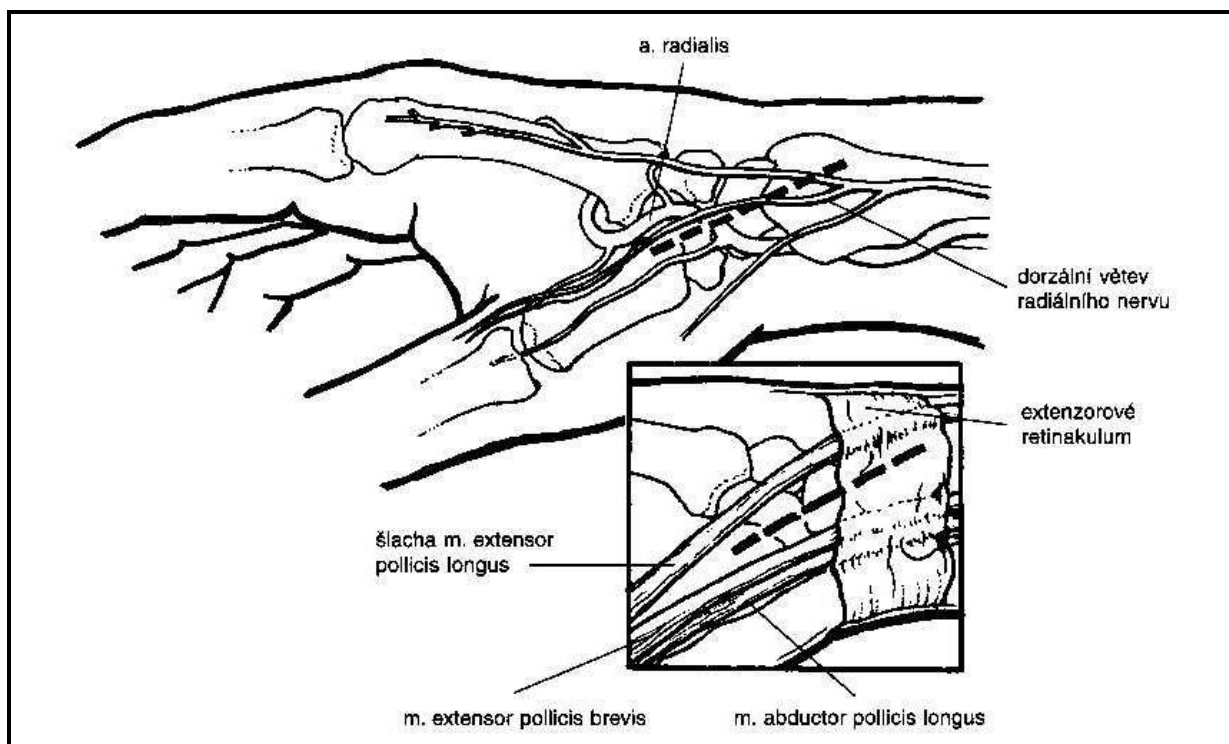
Obr. 2.4.2. Schematické znázornění palmárního přístupu (44).

Radiální přístup (obr. 2.4.3.):

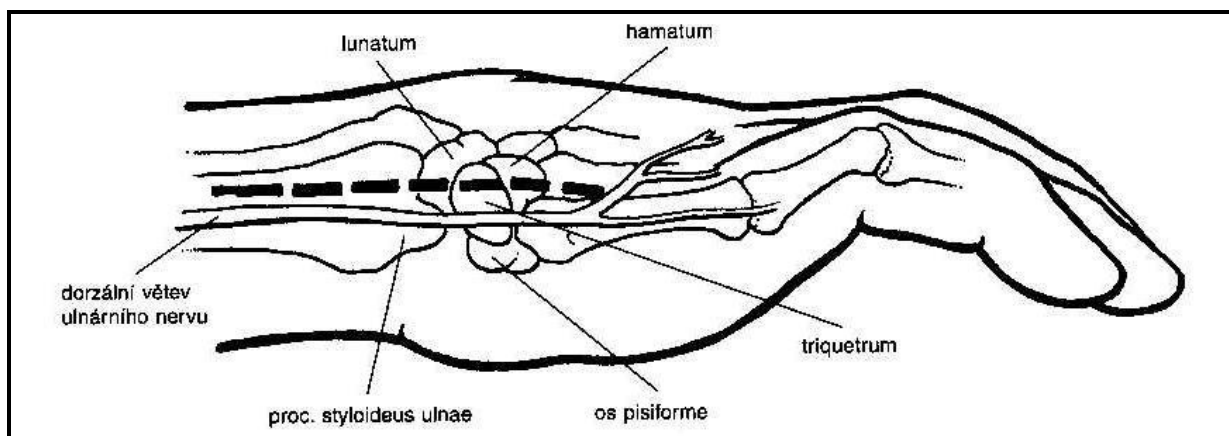
Slouží k ošetření zlomenin distálního radia a kloubů skafoidea. Lze také dosáhnout radiální části radiokarpálního kloubu. Kožní řez vedeme od baze I. metakarpu a pokračujeme před proc. styloidesu radii 4 cm proximálně. Při preparaci chráníme povrchovou větev n. radialis a odtahujeme ji dorzálně v laloku kůže a podkoží. Dále pronikáme v intervalu mezi m. extensor pollicis brevis a longus do foveou radialis, kde nalézáme a. radialis, kterou odtahujeme radiálně (44,51).

Ulnární přístup (obr. 2.4.4.):

Použijeme k ošetření distální ulny, distálního radioulnárního skloubení a ulnokarpálního kloubu. Kožní řez vedeme přímo nad ulnárním okrajem distální ulny. Řez centrujeme nad hlavičkou ulny a distálně protahujeme přes ulnokarpální skloubení. Protínáme retinakulum nad šlachou extensor carpi ulnaris a odtahujeme šlachy dorzálně. Protne podélně kloubní pouzdro ulnokarpálního kloubu (44,51).



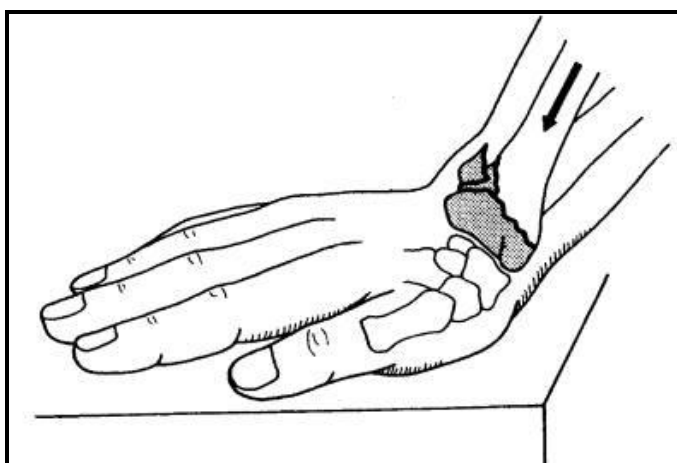
Obr. 2.4.3. Anatomické poměry radiálního přístupu (44).



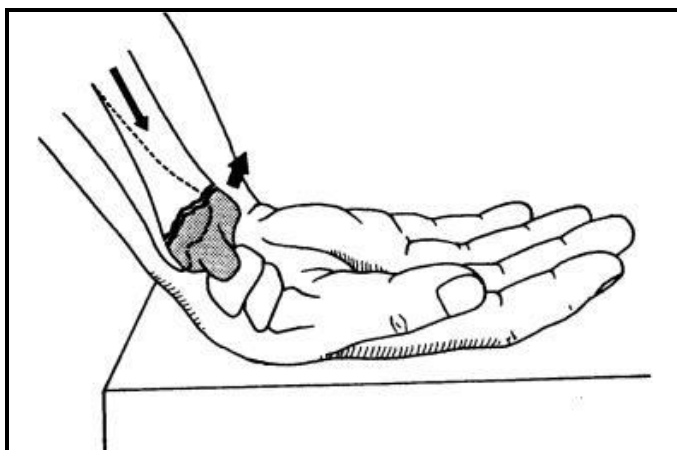
Obr. 2.4.4. Ulnární přístup a jeho vztah k průběhu nervus ulnaris (44).

2.5. BIOMECHANIKA PORANĚNÍ

Typickým mechanismem úrazu vedoucím k poranění distálního radia, ale i celého zápěstí je pád na natažené dorsálně extendované zápěstí v pronaci a ulnární dukci. Vzniká tzv: extenční zlomenina (typ Colles), která představuje 90 % zlomenin distálního radia (obr. 2.5.1.) Zbylých 10 % zlomenin, tzv: flekčních (typ Smith), vzniká méně častým pádem na flektované zápěstí (obr. 2.5.2.) (37, 46, 50).



Obr.2.5.1. Mechanismus vzniku extenční zlomeniny (Colles).

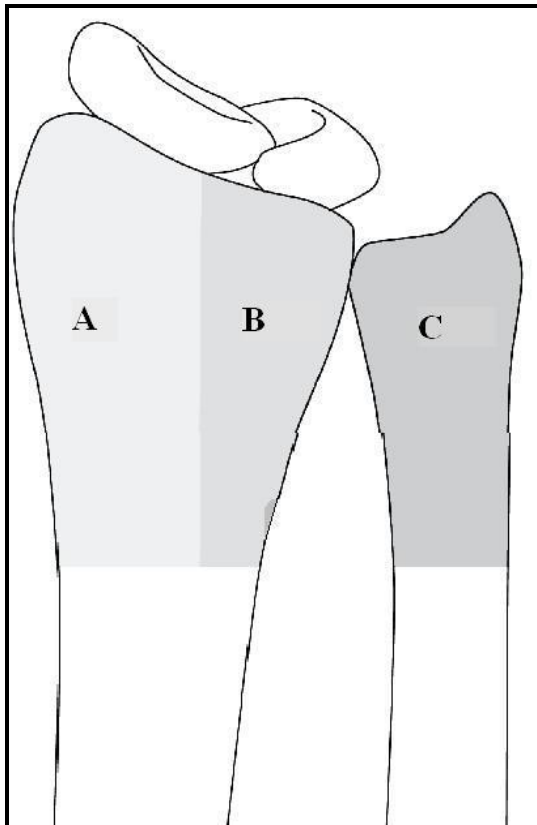


Obr.2.5.2. Mechanismus vzniku flekční zlomeniny (Smith).

Z hlediska biomechanického přenosu tlakových sil a funkční stability zápěstí rozdělujeme oblast distálního radia a ulny podle tzv. teorie tří sloupců na sloupec radiální, intermediální a ulnární (obr. 2.5.3). Sloupec radiální tvoří proc. styloideus radii a fossa scaphoidea distální kloubní plochy radia, sloupec intermediální pak fossa lunata a tzv. sigmoid notch, což je

radiální část distálního radioulnárního skloubení. Sloupec ulnární představuje hlavička ulny se svojí kloubní plochou a TFCC (49, 53).

Experimentální práce ukazují, že 80 % tlakových sil, působících v radiokarpálním kloubu, přenáší radius, zejména pak intermediální sloupec. 20 % tlakových sil pak přenáší ulna, zejména prostřednictvím discus articularis. Z uvedeného vyplývá, které oblasti distálního radia jsou z hlediska dobrého funkčního výsledku rozhodující při jeho rekonstrukci (48,52).



Obr. 2.5.3. Teorie tří sloupců: A – radiální, B – intermediální, C – ulnární sloupec.

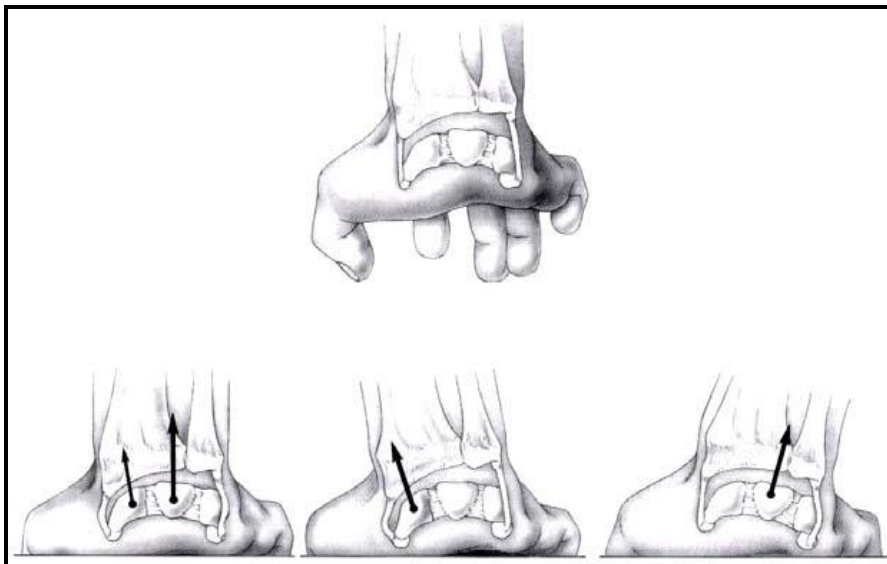
Rozhodující roli v době působení násilí má na jeho následky úhel, který svírá distální předloktí a ruka. Typické zlomeniny distálního konce radia vznikají při extenzi zápěstí v rozsahu 40° - 90° a současné radiální či ulnární dukci mezi 0° – 35° . Průměrná síla, která způsobí zlomeninu, je dle experimentálních prací u mužů 272 kP a 195 kP u žen (38).

Pokud je úhel extenze větší než 90° nedochází k většímu poranění distálního radia, ale objevují se luxační poranění a zlomeniny kostí karpu. Při extenzi zápěstí menší než 40° dochází spíše k poranění diafýzy kostí předloktí nebo lokte. Naopak při flekčním postavení zápěstí se láme palmární plocha či hrana distálního konce radia (38).

Přenos násilí během úrazu je kromě úhlu extenze ovlivněna i směrem a velikostí dukce ruky.

U typické zlomeniny distálního radia vidíme dorsální a radiální posun distálního fragmentu. Na základě teorie tří sloupců pak u zlomeniny nitrokloubní vzniká typicky jeden hlavní fragment radiální (proc. styloideus radii) a druhý hlavní fragment nesoucí lunární facetu jako fragment dorsoulnární nebo palmárněulnární. Podle směru působící síly a dle její velikosti se následně poraní proc. styloideus ulnae, TFCC nebo distální radioulnární skloubení.

Největší zátěž přenáší právě intermediální sloupec, jehož důkladná rekonstrukce je následně rozhodující pro stabilitu a správnou funkci radiokarpálního i distálního radioulnárního kloubu. Na vzniku zlomeniny se tedy podílí mnoho faktorů – postavení kloubů zápěstí v okamžiku úrazu, velikost působící síly a její směr, pohlaví pacienta, individuální růstové poměry kosti (obr. 2.5.4.). Díky tomu je známo mnoho typů zlomenin distálního radia (25, 38, 48).



Obr. 2.5.4. Schematické znázornění směru přenosu sil na distální radius.

2.6. DIAGNOSTIKA

Anamnéza:

Nezbytnou součástí vyšetření zápěstí je podrobná anamnéza. Zjišťujeme informace o mechanismu poranění, věku pacienta, dominantní končetině, předchozích poraněních event. operačních zákrocích. Dále je vhodné zjistit stupeň aktivity a fyzické zátěže zápěstí (12, 32, 46).

Fyzikální vyšetření:

Pohledem zjišťujeme přímé a nepřímé známky poranění či zlomeniny. Pátráme tedy po otoku, hematomu, po event. známkách poranění kožního krytu, hodnotíme tvar zápěstí, vyloučíme možnou deformaci. Typická u zlomenin distálního radia je deformace distálního předloktí typu bajonet (způsobený radiálním posunem distálního fragmentu) nebo vidlička (dorsální posun) (obr.2.6.1.). Další přímou známkou zlomeniny je krepitace úlomků popřípadě kostní úlomek čnící do rány při otevřeném kostním poranění. Jedním z důležitých příznaků je určení místa maximální palpační bolestivosti (např. diferenciatně diagnostické odlišení zlomeniny kosti člunkové od zlomeniny distálního radia). Nikdy nesmíme opomenout vyšetřit neurocirkulační poměry na periferii končetiny (hybnost, prokrvení a citivost).

Součástí fyzikálního vyšetření, zejména v období pooperačním nebo ve fázi doléčení či rehabilitace, je určení rozsahu pohybu poraněného zápěstí za účelem zhodnocení výsledků léčby nebo trvalých následků. Vyšetřuje se rozsah flexe a extenze zápěstí, rozsah radiální a ulnární dukce a také rozsah pronace a supinace předloktí. Fyziologický rozsah flexe – extenze je 170° (flexe 60°, extenze 80°), rozsah radiální – ulnární dukce je 50°- 60° (radiální dukce 20°, ulnární dukce 30°- 40°), pronace a supinace se děje v rozsahu 170° (pronace 90°, supinace 80°). Nutný rozsah pohybu potřebný k denním aktivitám je ovšem mnohem menší. Dle Palmerse je funkční rozsah pohybu zápěstí 5° flexe, 30° extenze, 10° radiální dukce a 15° ulnární dukce. Téměř všechny denní aktivity se dějí v tomto rozsahu pohybu.

Plný rozsah a síla pronačně – supinačních pohybů téměř vyloučí patologii v oblasti distálního radioulnárního kloubu a TFCC.

Absolutní hodnota síly stisku zápěstí je individuální. Obecně platí, že muži mají asi o 40 % větší sílu stisku než ženy, dominantní končetina je přibližně o 7 % silnější a největší síla stisku je při flexi zápěstí (12, 38,47).



Obr. 2.6.1. Příklad typické deformace distálního předloktí (KÚCH).

Zobrazovací vyšetření zápěstí:

Ke stanovení typu a stupně poranění zápěstí významně a nepostradatelně přispívají zobrazovací metody. Standardně se provádí RTG snímek, CT event. MR. Méně často je indikována scintigrafie nebo artrografie .

RTG vyšetření:

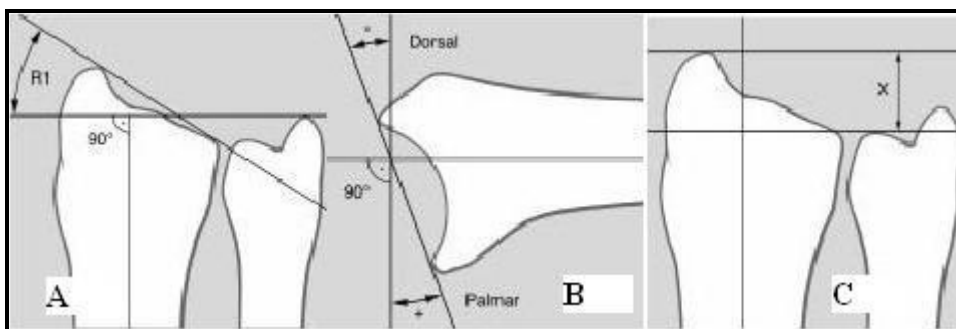
Konvenční RTG patří stále k základním vyšetřovacím metodám v oblasti zápěstí. Ve většině případů klasické RTG snímky (obr.2.6.2.) v kombinaci s klinickým nálezem postačují k určení diagnózy a rozhodnutí o správném léčebném postupu. V případě klinických potíží a negativního RTG nálezu je vhodné snímky zopakovat s odstupem 1-2 týdnů k vyloučení zlomeniny charakteru infrakce či jemné fisury.

Za základní RTG vyšetření je považováno provedení dvou projekcí, které jsou vzájemně kolmé. Standardně se jedná o projekci posteroanteriorní v neutrálním postavení zápěstí a o neutrální laterální projekci. Tyto projekce dávají základní přehled o zápěstí. Umožňují změřit sklon kloubní plochy distálního radia a určit délku radia. Tím získáme základní radiologická kritéria o stavu distálního radia, o míře jeho poškození, můžeme posuzovat úspěšnost léčby even. trvalé následky. Fyziologické sklony kloubní plochy distálního radia jsou 11 - 12° volárně (úhel sagitální inklinace) a 20 - 24° radiální (úhel frontální inklinace). Ke stanovení délky radia slouží tzv. radioulnární index, jehož normální hodnota je 11 – 12 mm (vzdálenost mezi rovinou jdoucí vrcholem proc. styloideus radii a rovinou kloubní plochy hlavičky ulny) (obr. 2.6.3.) (12, 32, 44, 47).

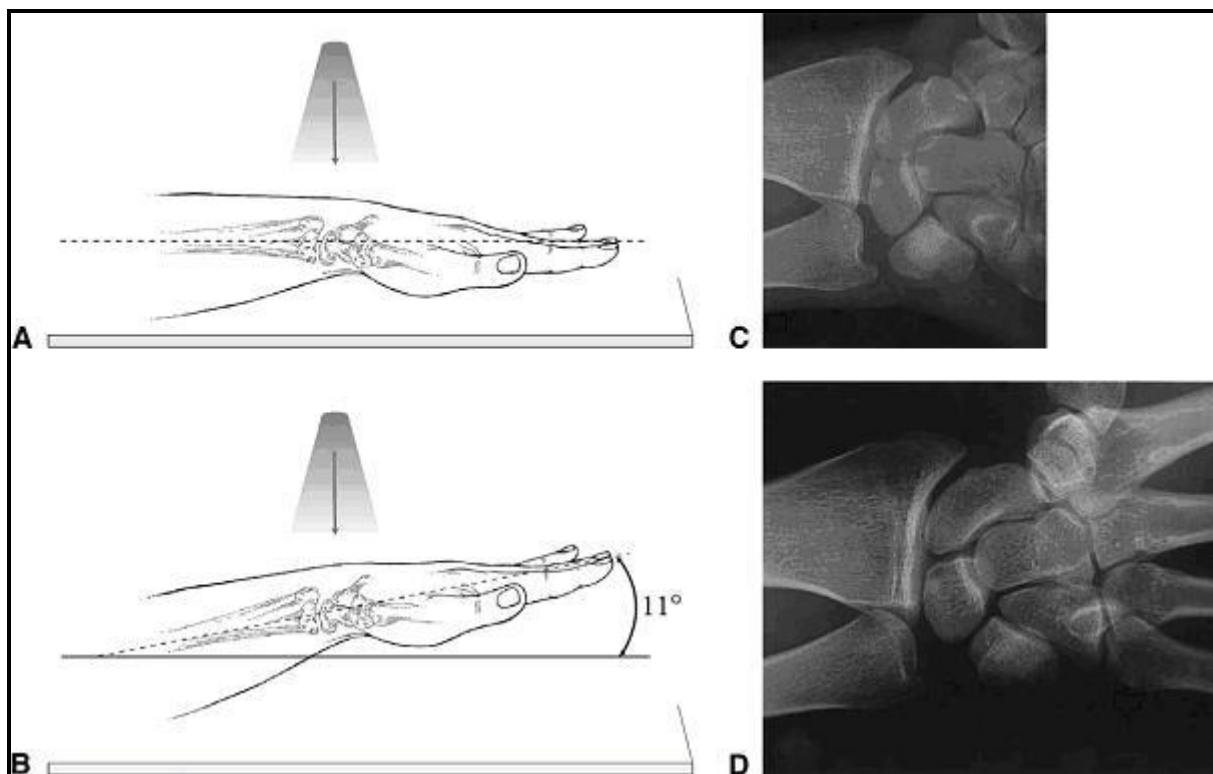
Na konvenčním RTG snímky lze rovněž orientačně zhodnotit kongruenci kloubní plochy. Případná nerovnost by neměla být větší než 1 mm. Na laterální projekci je kontrolováno osové postavení distálního radia, lunata, kapitata a metakarpů. Normální skafoideolunární úhel je $45 \pm 15^\circ$. Zvýšení tohoto úhlu nad 60° svědčí pro poranění skafolunárních vazů. Laterální projekce rovněž lépe odhalí případné luxační poranění oblasti zápěstí. Mimo tyto základní projekce se v případě potřeby doplňují cílené snímky, které zachytí některé specifické poranění či patologie. Jsou to zejména šikmé projekce, projekce v radiální či ulnární dukci, funkční snímky v maximální flexi a extenzi zápěstí, zátěžové snímky s rukou sevřenou v pěst. Šikmých projekcí využíváme zejména peroperačně a pooperačně za účelem ověřování správné polohy zavedených šroubů (obr. 2.6.4. a 2.6.5.) (12, 32, 38, 44, 47, 51).



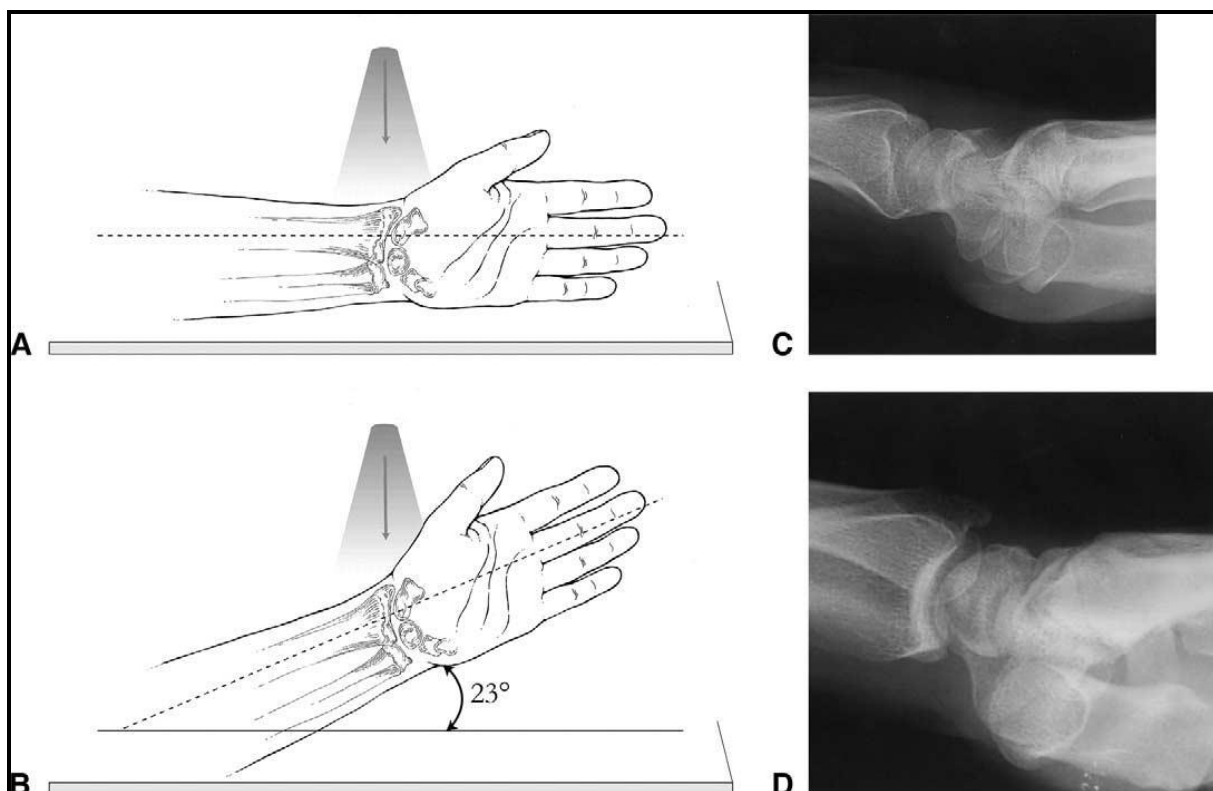
Obr.2.6.2. Typický RTG nález s deformací typu bajonet i vidlička (KÚCH).



Obr. 2.6.3. Anatomické poměry distálního radia a ulny měřitelné na klasickém RTG snímku (38): A – úhel frontální inklinace $20 - 24^\circ$, B – úhel sagitální inklinace $11 - 12^\circ$, C – délka radia $11 - 12$ mm.



Obr. 2.6.4. Porovnání klasické zadopřední projekce a šikmé zadopřední projekce při elevaci ruky 11° (6).



Obr.2.6.5. Porovnání klasické bočné projekce a šikmé bočné projekce při elevaci ruky 25° (6).

CT vyšetření:

Výpočetní tomografie je v dnešní době standardní součástí vyšetřovacího algoritmu u poranění zápěstí. Je schopná odhalit poranění či patologie, které bychom na klasickém RTG snímku obtížně hledali či posuzovali. Jedná se zejména o identifikaci jemných traumatických fisur, volných tělísek, kostních cyst, zhodnocení kongruence kloubních ploch a jejich rozestup. Následné zpracování obrazu dvojrozměrnou (2D) nebo trojrozměrnou rekonstrukcí (3D) umožňuje získat detailní prostorovou představivost o dislokovaných kostních fragmentech (obr. 2.6.6. a 2.6.7.). To umožní následně stanovit přesný operační plán, určit operační přístup, typ implantátů atd. Proti klasickému RTG a MR nám CT vyšetření lépe zachytí změny především v oblasti kostní kortikalis (12, 38, 47, 51, 53).



Obr. 2.6.6. Příklad CT dvourozměrného vyšetření zlomeniny distálního radia (KÚCH).



Obr. 2.6.7. Příklad 3D – CT (KÚCH).

MR vyšetření:

Ve srovnání s rentgenovým snímkem nebo počítačovou tomografií se při vyšetření magnetickou rezonancí detailně zobrazí nejen skelet, ale také chrupavčité části kloubů, šlachy, vazy, kloubní pouzdro, kolem kloubní svaly a ostatní měkké, tkáně. Lze posoudit vitalitu kostní dřevě (avaskulární nekróza, osteomyelitida). Jedná se však o vyšetření, které využijeme spíše v diagnostice chronických potíží nebo poúrazových stavů než v diagnostice akutních postižení (44,51, 53) .

Artrografie:

Vyšetření se provádí pomocí instalace kontrastní látky do oblasti synoviálního kloubu. Náplň kloub se pak sleduje pomocí RTG nebo MR. Artrografie je schopna zachytit abnormality na kloubní chrupavce, trhliny kloubního pouzdra, ruptury ligament, volná tělíška, defekty TFCC a další (44).

Scintigrafie:

Vychází z poznatku, že kostní metabolismus závisí na osteoblastické aktivitě a lokálním cévním zásobením. Vyšetření je prováděno radioaktivním agens, distribuce radionuklidu je detekována gamakamerou. Metoda je výtěžná pro zachycení metastatických procesů, kloubní degenerace, avaskulární nekrózy, radioulnární artritidy, septické artritidy, ulnokarpálního nebo radiokarpálního impingementu a reflexní sympatické neurodystrofie (44,51).

Angiografie:

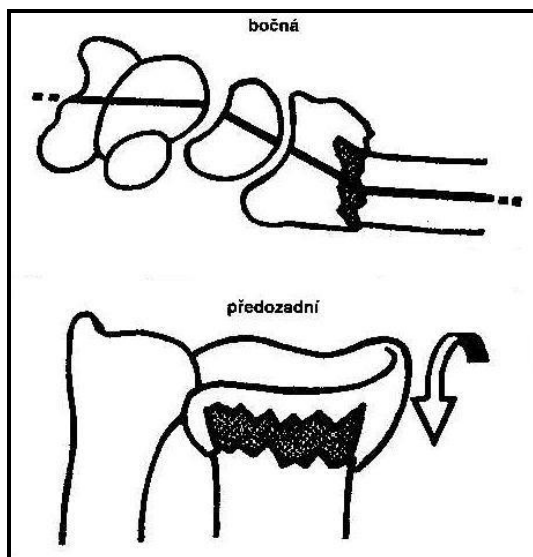
Zobrazování cév v oblasti zápěstí z traumatologické indikace se provádí spíše ve výjimečných případech. Pokud je vyšetření indikováno pak je dnes prováděno převážně technikou CT angiografie. Klasická angiografie s punkcí tepny a přímou aplikací kontrastní látky se dnes z diagnostických důvodů provádí minimálně (44,38,51).

2.7. KLASIFIKACE:

Klasifikace zlomenin distálního radia prošla historickým vývojem a odráží výše zmiňovaný zájem o toto poranění. V mnoha případech se autorovo jméno stalo součástí názvu konkrétní zlomeniny či klasifikace. Proto se v případě zlomenin distálního radia setkáváme s celou řadou obecně užívaných eponym.

Mezi nejčastěji užívaná eponyma patří:

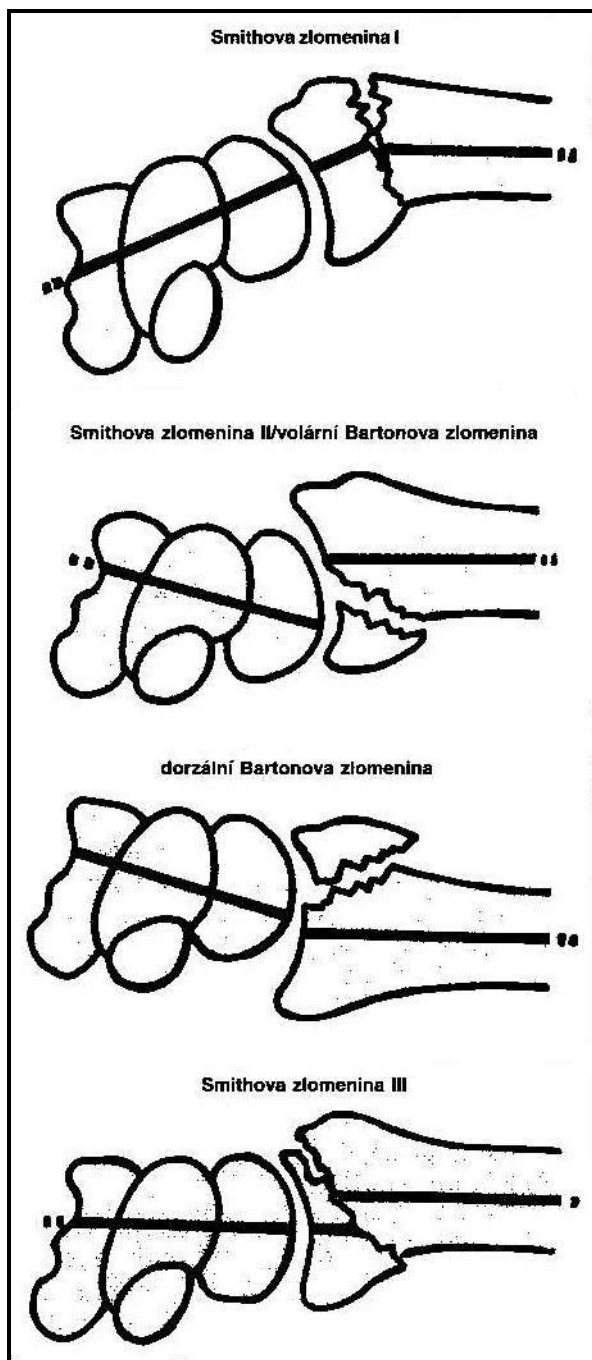
Collesova zlomenina (obr.2.7.1.) – extraartikulární zlomenina distálního radia s dorsální dislokací, dorsálním sklonem kloubní plochy radia, zkrácením radia a s dorsálním roztrháním kortiky (8, 44).



Obr. 2.7.1. Schematické znázornění zlomeniny s typickou dislokací (44).

Bartonova zlomenina – dislokovaná nestabilní intraartikulární zlomenina s dislokací karpu společně s vylomeným fragmentem, který je částí kloubní plochy radia. Může být dorsální nebo volární dle lokalizace dislokovaného fragmentu (obr. 2.7.2.) (3, 44) .

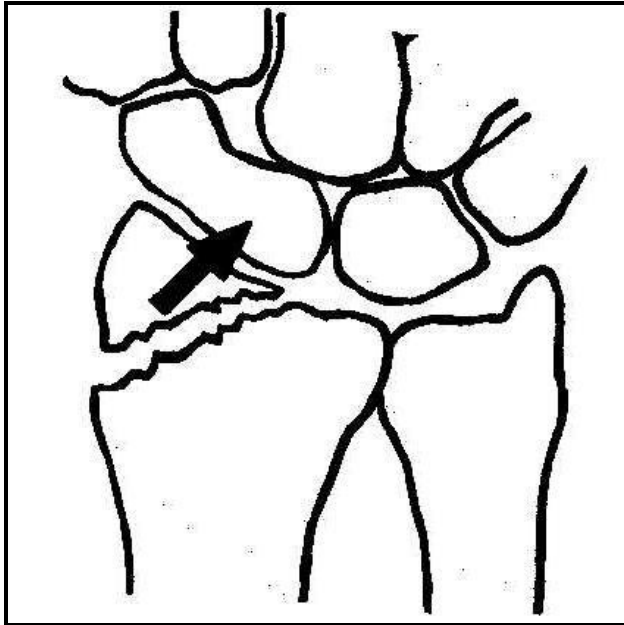
Smithova zlomenina – zlomeniny distálního radia s volární dislokací, volárním sklonem distální kloubní plochy radia, lom může být extraartikulární či intraartikulární (obr. 2.7.2.) (44, 56).



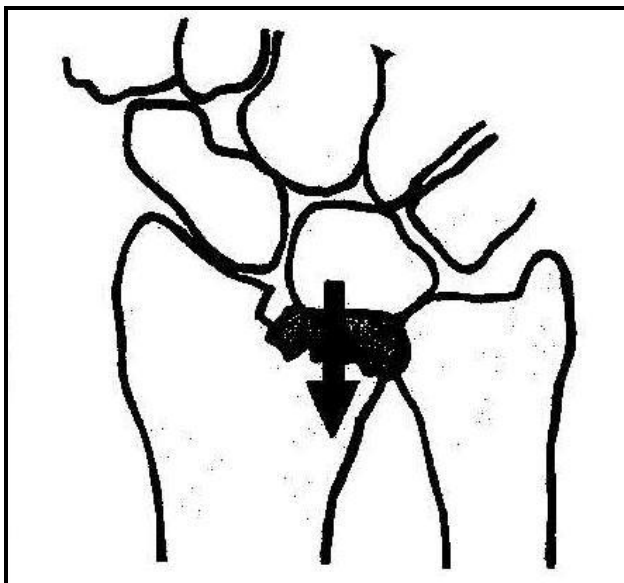
Obr. 2.7.2. Schematické znázornění zlomenin typu Smith a Barton (44).

Řidičská (Chauffeurs) zlomenina – šikmá zlomenina distálního radia, kdy je processus styloideus radii oddělen od hlavní kosti (obr. 2.7.3.) (44).

Lunátní, die-punch nebo mediální klínová zlomenina – intraartikulární zlomenina s dislokací mediální části kloubní plochy radia a impresí dorsální části fossa lunata radii (obr. 2.7.4.) (44).



Obr. 2.7.3. Schematické znázornění řídičské zlomeniny (44).



Obr. 2.7.4. Lunátní mediální impresní zlomenina (44).

Nejznámější používané klasifikace:

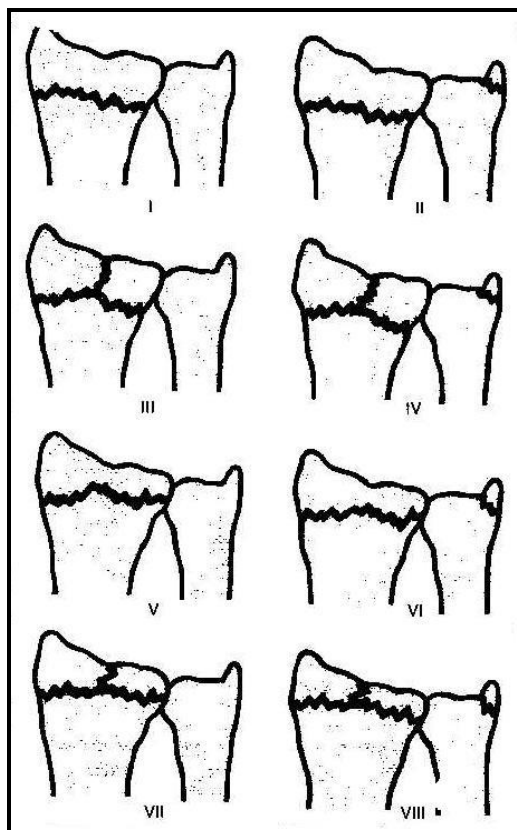
Frykmanova klasifikace (obr. 2.7.5.):

Klasifikace sestavená Frykmanem v roce 1967, založená na biomechanické a klinické studii. Rozlišuje extraartikulární a intraartikulární zlomeniny distálního radia a přítomnost či absenci přidružené zlomeniny distální ulny. Čím vyšší číslo má zlomenina v klasifikaci, tím je

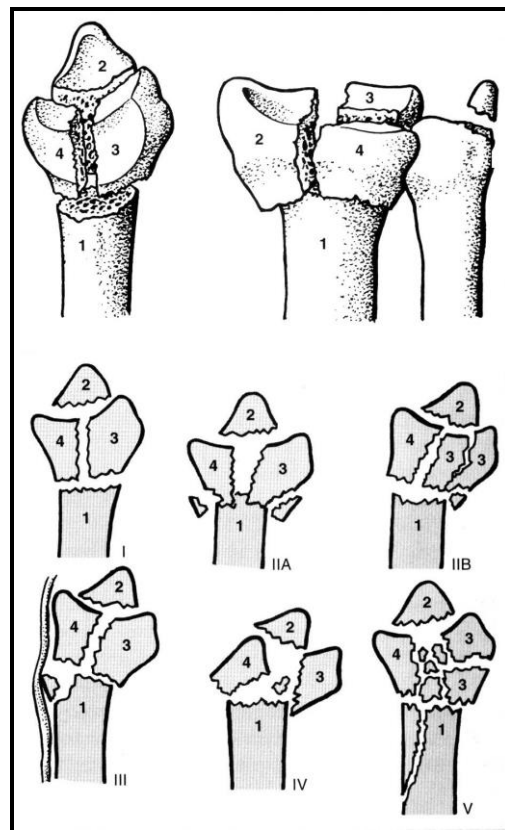
komplikovanější a má horší prognózu. Tato klasifikace obrátila pozornost na význam ulny a distálního radioulnárního kloubu v posuzování a léčbě zlomeniny distálního radia (44).

Meloneova klasifikace (obr. 2.7.6.):

Byla představena v roce 1984 Charlesem P. Melonem. Autor rozlišuje čtyři hlavní části distálního radia : (1) diafýzu, (2) proc. styloideus radii, (3) dorzomediální kostně-kloubní fragment a (4) volárně mediální kostně-kloubní fragment. Tato klasifikace upozornila na význam mediální kloubní facety radia – fossa lunata radii. Klasifikace má pět typů – typy 1 až 4 popisují různé stupně čtyřúhelníkových zlomenin radia a typ 5 je těžce tříštivá nestabilní zlomenina bez větších identifikovatelných úlomků kloubní plochy (35,44).



Obr.2.7.5. Frykmanova klasifikace (44).



Obr. 2.7.6. Meloneova klasifikace (44).

Souhrnná klasifikace zlomenin – tzv: AO klasifikace (obr. 2.7.7.):

Představená v roce 1986 Švýcarskou asociací pro výzkum vnitřní fixace (AO/ASIF) a přepracovaná dále v roce 1990 do své konečné podoby jako tzv: AO klasifikace (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen). V tomto systému klasifikace, který je použitelný na všechny dlouhé kosti, má každá část kostry své číslo – (1) humerus,

(2) předloktí, (3) femur, (4) bérec. Každá dlouhá kost je dále rozdělena na tři segmenty - (1) proximální konec, (2) diafýza, (3) distální konec. Zlomeniny distálního předloktí tak mají dle této klasifikace označení AO 23.

Fraktury dělíme do tří hlavních typů: typ A (extraartikulární) , typ B (částečně artikulační) a typ C (kompletně intraartikulární). Tyto tři hlavní typy jsou dále rozděleny do skupin a podskupin, ze kterých tak vzniká 27 různých forem zlomenin distálního konce předloktí. Tato klasifikace posuzuje závažnost zlomeniny podle míry intraartikulárního poškození a metafyzárního roztržení, a tím hodnotí i prognózu.

Pro příklad klasická Collesova zlomenina nese dle této moderní klasifikace označení jako zlomenina 23 A2.

V dnešní době, zejména v Evropě, je AO klasifikace nejrozšířenější a nejužívanější. Toto dělení je dnes považováno za závazné nejen pro zlomeniny distálního radia, ale prakticky pro celou skeletální traumatologii. Umožňuje srovnání a vytváří jakousi „společnou řeč“ traumatologů různých zemí. Dále představuje určité vodítko pro léčbu zlomenin s možností volby správného způsobu léčby pro daný typ zlomeniny.

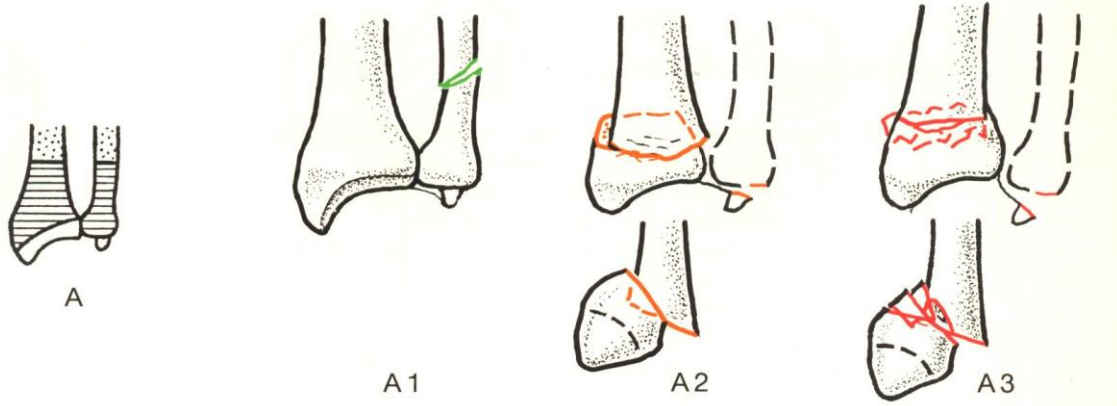
Důležité z hlediska terapeutického i prognostického je rozlišení zlomenin na stabilní a nestabilní. Jako primárně nestabilní jsou dle AO klasifikace označovány zlomeniny typu A3, B2, B3, C2, C3 (37,44,51).

Rayhackova klasifikace (obr. 2.7.8.):

Jednoduchý, ale velice obsažný systém klasifikace zlomenin distálního radia, který třídí zlomeniny jako extraartikulární či intraartikulární a stabilní či nestabilní. Představena v roce 1990 Johnem Rayhackem (44).

Klasifikace kliniky Mayo:

Systém používaný v současné době na klinice Mayo je velmi podobný Rayhackově klasifikaci. Oba systémy používají rozdělení na typy 1 až 4, a to v závislosti na tom, zda je zlomenina schopna nápravy ligamentotaxí či nikoliv (44).

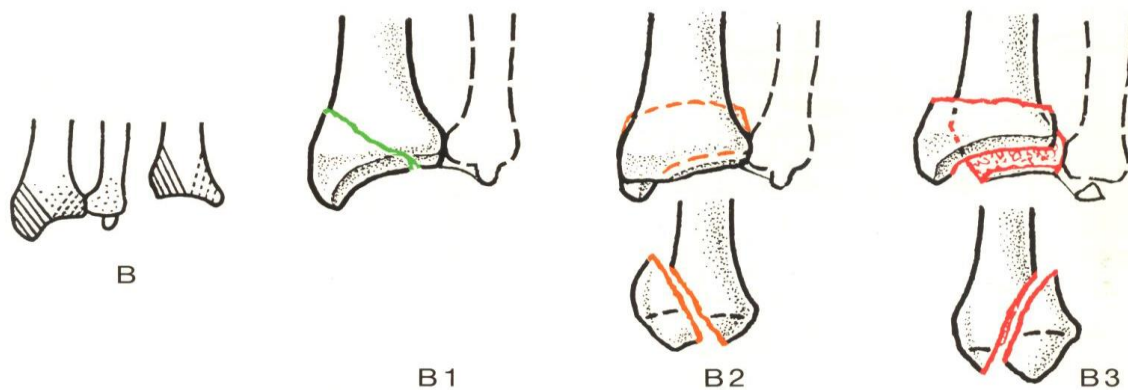


A: EXTRAARTIKULÁRNÍ ZLOMENINY:

A1 – jenom ulna, radius intaktní,

A2 – jednoduchý lom radia s impakcí, abrupce proc. styl. ulny,

A3 – víceúlovková zlomenina radia, dorzální tříštivá zóna.

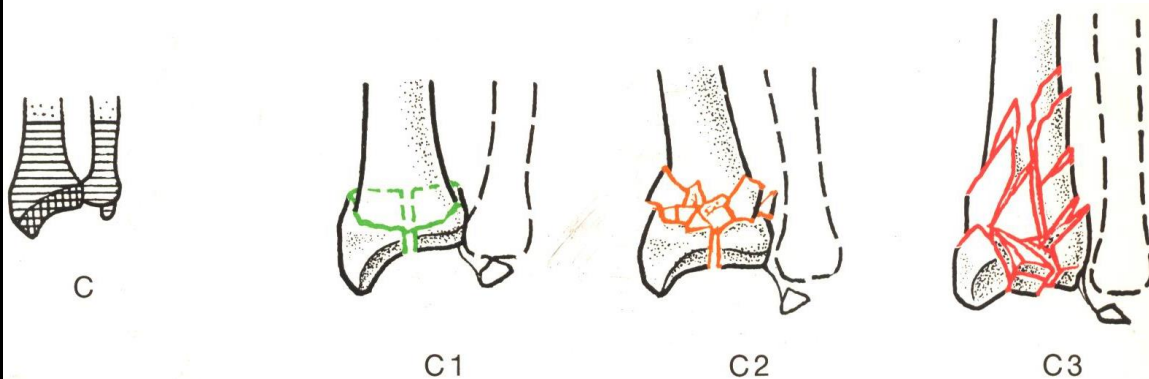


B: ČÁSTEČNĚ NITROKLOUBNÍ ZLOMENINA RADIA:

B1 – lom sagitálně, zlomenina proc. styloideus radii

B2 – lom radia frontálně, dorzální fragment,

B3 – lom radia frontálně, volární fragment.



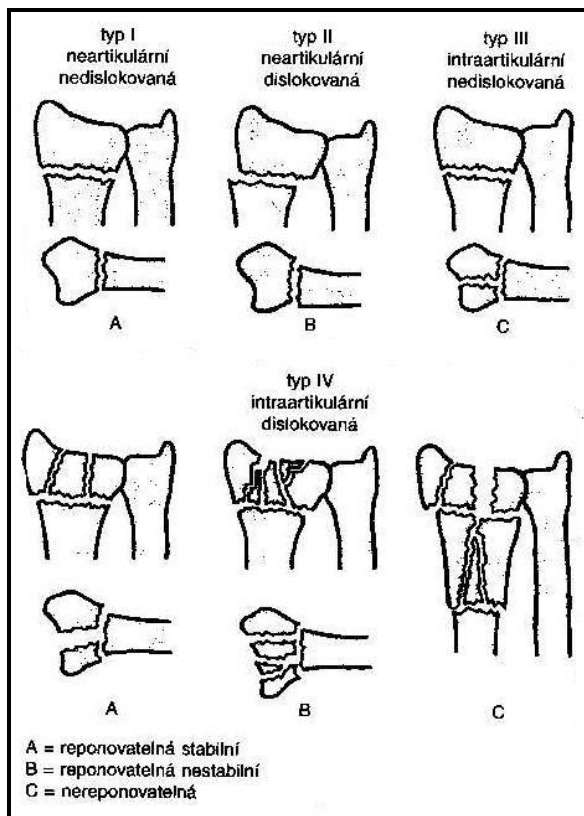
C: KOMPLETNĚ NITROKLOUBNÍ ZLOMENINA RADIA:

C1 – jednoduchý lom nitrokloubně i metafyzárně,

C2 – jednoduchý lom nitrokloubně, víceúlovková zlomenina metafýzy,

C3 – víceúlovková zlomenina metafýzy i epifýzy – komplexní zlomenina distálního radia.

Obr. 2.7.7. AO klasifikace (37, 51).

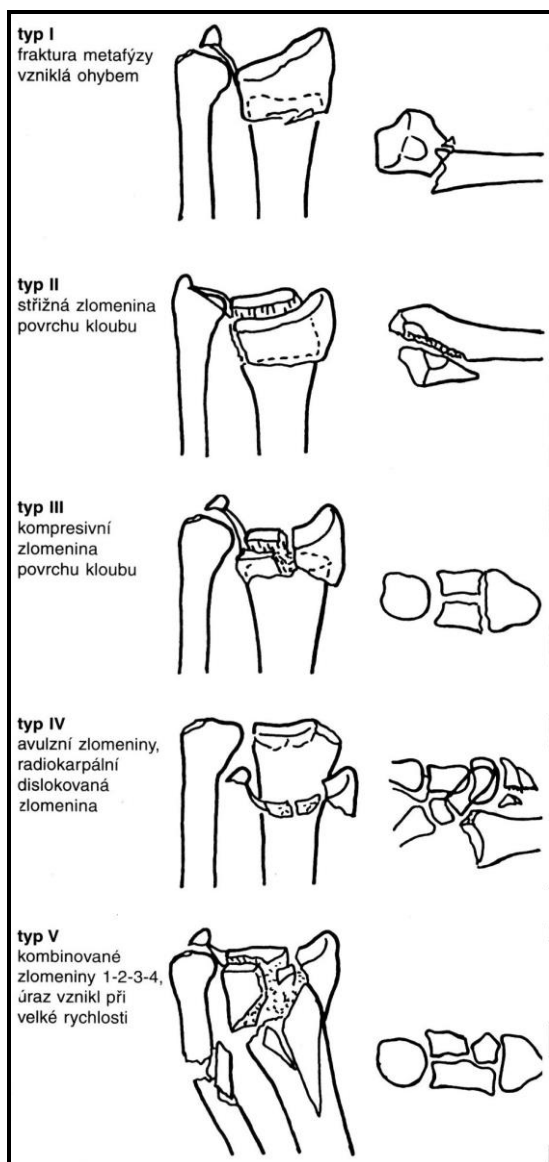


Obr. 2.7.8. Rayhackova klasifikace (44).

Fernandezova klasifikace (obr. 2.7.9.):

Klasifikace založená na mechanismu úrazu. Znalost mechanismu poranění určuje způsob repozice, a to za použití opačné síly, než která zranění způsobila. Dále přidružená ligamentózní poranění, subluxace a fraktury karpálních kostí, průvodní poranění měkkých tkání, přímo souvisejí s povahou a stupněm síly, která zranění způsobila. Biomechanické vlastnosti každé zlomeniny přesně závisí na mechanismu zranění, a proto mohou být zlomeniny distálního radiu rozděleny do pěti typů (16, 44):

- zlomeniny typu I – ohybové zlomeniny metafýzy, jedna kortika praskne tahovým napětím, druhá vykazuje určitý stupeň roztržení (extraartikulární Collesova či Smithova zlomenina).
- zlomeniny typu II – kompresní zlomeniny kloubní plochy se zaklíněním subchondrální a metafyzární spongiózní kosti – intraartikulární tříštivá zlomenina.
- zlomeniny typu IV – avulzní zlomeniny vazivových úponů, zahrnují zlomeniny styloideů radiá a ulny spojené s radiokarpální frakturou.
- zlomeniny typu V – vysokoenergetická poranění, která zahrnují kombinace ohybových, kompresních, střížných a avulzních mechanismů nebo ztrátu kosti.



Obr. 2.7.9. Dělení zlomenin dle mechanismu úrazu podle Fernandez (44).

Klasifikace poranění distálního radioulnárního kloubu (obr. 2.7.10.):

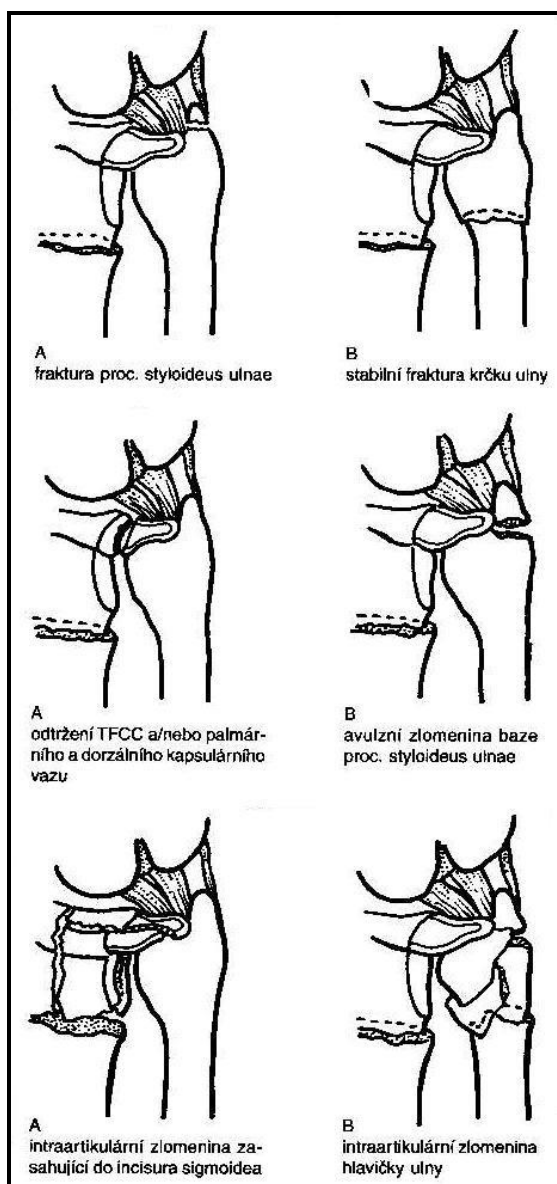
Konečný funkční výsledek léčby zlomeniny distálního radia závisí hlavně na reziduální stabilitě kloubu, popř. na pórůzových artrotických změnách. Z hlediska prognostického je významná přítomnost či absence poranění distálního radioulnárního kloubu (DRUK).

Poranění DRUK v rámci zlomenin distálního radia dělíme na tři typy, podle stability DRUK poté, co byla zlomenina distálního radia přiměřeně reponována a stabilizována (43, 44, 51):

- typ I – stabilní poranění distálního radioulnárního kloubu, kloub je klinicky stabilní a rentgenové snímky ukazují kloubní kongruenci, primární stabilizátory kloubu

(TFCC a kloubní pouzdro) jsou neporušené - např. avulze apexu processus styloideus ulny, stabilní zlomenina krčku ulny.

- typ II – nestabilní poškození distálního radioulnárního kloubu s klinicky a rentgenologicky prokázanou sublucací nebo dislokací hlavičky ulny následkem větší trhliny v TFCC nebo avulzní zlomeniny baze processus styloideus ulnae.
- typ III – potenciálně nestabilní poškození způsobená zlomeninou kloubní plochy v incisura ulnaris nebo hlavičce ulny.



Obr. 2.7.10. Schematické znázornění jednotlivých typů poranění DRUK v rámci zlomenin distálního radia (44).

2.8. TERAPIE

Cílem léčby je obnovení anatomických poměrů a funkce poraněné oblasti s brzkým návratem pacienta do plnohodnotného života. Pro dobrou a spolehlivou funkci zápěstí je třeba dosáhnout těchto tří hlavních podmínek:

- kongruence kloubní plochy – tolerovatelný je posun 1 mm, který se adaptuje přestavbou chrupavky,
- obnovení anatomického sklonu kloubní plochy distálního radia – tedy 11° volárně a 23° ulnárně, pokud nejsou tyto sklony dodrženy dochází k translaci karpu a vzniku chronických nestabilit,
- obnovení a udržení správné délky radia – tedy radioulnární index – při zkrácení radia se relativně prodlužuje ulna a dochází ke vzniku ulnokarpálního impigementu, který působí bolesti na ulnární straně zápěstí a omezení supinace předloktí.

K tomuto cíli užíváme metody konzervativní nebo operační. Způsob léčby vybíráme dle typu zlomeniny a zejména dle její stability. Z hlediska klasifikačního se opíráme o AO klasifikaci zlomenin distálního radia, která je dnes v evropských zemích nejpoužívanější. Dle této klasifikace jsou považovány jako primárně stabilní zlomeniny typu A1, A2, B1, které lze léčit konzervativně. Ostatní typy zlomenin jsou považované za primárně nestabilní a tedy indikovány k léčbě operační (7, 13, 28, 38, 47, 50, 51, 53, 61).

Dle AO principů mezi hlavní příznaky nestability zlomenin distální metaepifyzy radia patří:

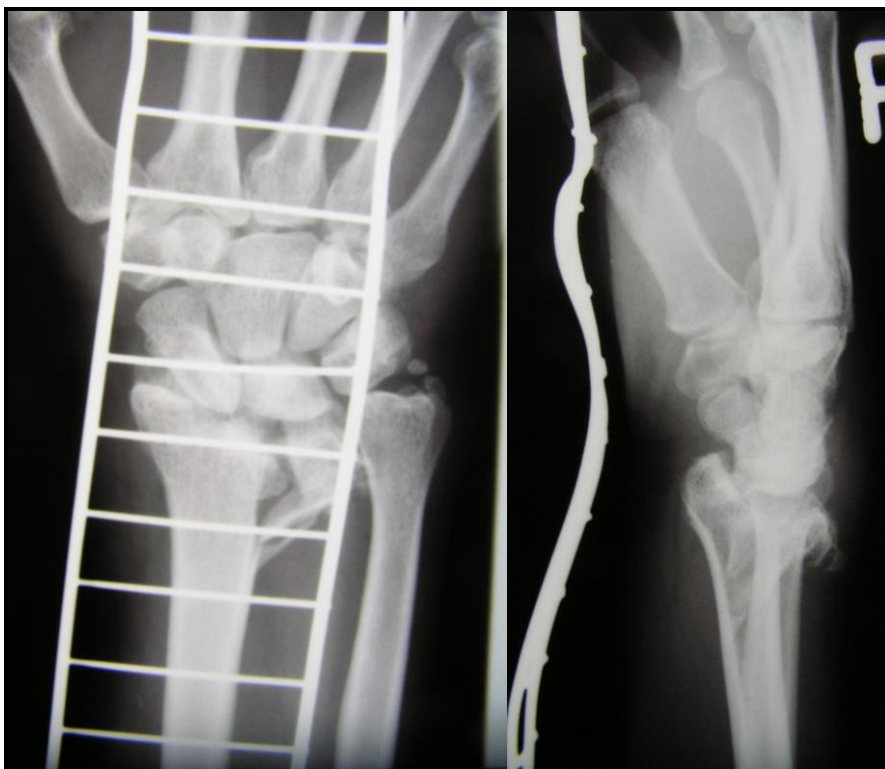
- dorsální tříštivá zóna zasahující více než 50% šíře distálního radia v zadopředním směru (obr. 2.8.1.),
- palmární metafyzární tříštivá zóna (obr. 2.8.2.),
- primární dorsální dislokace více než 20°,
- primární dislokace fragmentů více než 1 cm,
- primární zkrácení délky radia více než 5 mm,
- nitrokloubní dislokace a tříštivá zóna (obr. 2.8.3.),
- přidružená zlomenina ulny,
- výrazná osteoporóza (obr. 2.8.4.).



Obr. 2.8.1. Příklad primárně nestabilní nitrokloubní zlomeniny s dorsální tříštivou zónou a dorsální úhlovou dislokací (KÚCH).



Obr. 2.8.2. Primární nestabilita způsobená palmární metafyzární tříštivou zónou (KÚCH).



Obr. 2.8.3. Primárně nestabilní zlomenina s výrazným zkrácením radia, nitrokloubní dislokací, dorsální tříštivou zónou a dorsální úhlovou dislokací (KÚCH).



Obr. 2.8.4. Primárně nestabilní zlomenina v terénu osteoporózy (KÚCH).

2.8.1. KONZERVATIVNÍ TERAPIE

Konzervativní léčba spočívá v zavřené repozici zlomeniny a následné imobilizaci pomocí sádrového nebo plastového fixačního obvazu.

Pacient leží na zádech, poraněná končetina zavěšena za palec, ukazovák a prostředník pomocí prstových košíčků (tzv. čínské prsty), končetina svírá úhel 90 stupňů v lokti, protitah za paži závažím 3–5 kg (obr.2.8.1.1.). Tah ponecháme asi 10 – 15 minut. Repozici provádíme v lokální infiltrační anestézii 1% Mesocainem aplikovaným do místa lomu. Možno však užít i jiných způsobů anestézie svodná event. celková. Následná repozice spočívá v převedení zápěstí do ulnární dukce, palmární flexe a pronace – tzv: Cotton – Loderova poloha. Tlakem palců pak ošetřující lékař působí na distální fragment ve směru opačném než je směr jejich dislokace. Následuje znehybnění končetiny sádrovým obvazem, se zachováním principu tříbodové fixace. Sádrový obvaz nakládáme během tahu za končetinu a udržujeme správné postavení do zaschnutí sádry, poté provádíme RTG kontrolu za účelem zhodnocení efektu repozice a dosaženého postavení fragmentů. Celková doba fixace 5-6 týdnů. Primárně nakládáme sádrový obvaz sahající od karpometakarpálního kloubu palce a hlaviček metakarpů ostatních prstů nad loket a to na dobu minimálně dvou týdnů (3,5,7). Pouze nedislokované zlomeniny typu A1 a B1 ošetřujeme primárně sádrou sahající k lokti, ostatní zlomeniny jsou potenciálně ohrožené sekundární dislokací. Na první týden nakládáme sádrový obvaz kompletně střižený v celé délce i tloušťce jako prevenci neurocirkulačních komplikací. Teprve po asi 5 – 7 dnech (odeznění otoku, resorpce hematomu atd.) nakládáme kompletní cirkulární sádrový obvaz. Přesádrování je spojeno s RTG kontrolou. Tyto provádíme pravidelně po 1., 2., a 3. týdnu a po sejmutí fixace. Kontrolní snímky je třeba pečlivě hodnotit a srovnávat se snímky předešlými za účelem vyloučení a včasného zachytu redislokace. Součástí konzervativní léčby je analgetická terapie, ledování postižené oblasti, polohování končetiny a časná rehabilitace cvičením prstů, kterou zahájíme již během imobilizace končetiny (obr. 2.8.1.5.) (5, 25, 32, 38).

Kromě klasického sádrového obvazového materiálu, který dnes vytváří zlatý standard při nutnosti imobilizovat končetinu v rámci konzervativního léčení pohybového aparátu, jsou v dnešní době na trhu k dispozici nové moderní materiály jako alternativa klasické sádry. Jedná se o materiály na bázi polyuretanové pryskyřice nebo o termoplastické materiály. Jejich výhodou proti klasické sádře je nižší hmotnost výsledného fixačního obvazu, větší pevnost, nemění pevnost vlivem působení vlhkosti (nevadí potřísnění obvazu vodou), možnost dodatečných či následných oprav či úprav za použití správných pomůcek, možnost výběru

barvy obvazu atd. Mezi nevýhody je nutné uvést možnou nesnášenlivost a kontaktní alergické reakce a rovněž cenu těchto materiálů, jelikož nejsou hrazeny zdravotními pojišťovnami a pacient je tudíž musí zakoupit. K jejich aplikaci je rovněž třeba jisté zkušenosti a zručnosti. K imobilizaci končetiny pomocí těchto nových materiálů přistupujeme po odeznění otoku či krevního výronu a vytvoříme tedy definitivní cirkulární fixaci končetiny potřebného tvaru a velikosti. K primárnímu ošetření akutních poranění používáme vždy klasické sádrové obvazy (12, 32, 47).

Po sejmutí sádrové fixace, nejpozději po 6 týdnech imobilizace, následuje řízená rehabilitační léčba zápěstí za účelem doléčení a obnovení hybnosti zápěstí se snahou o dosažení původního rozsahu pohybu. Délka rehabilitační léčby je individuální, ovlivněná mnoha faktory. Zejména biologickým stavem pacienta, typem zlomeniny, mírou postfixačního ztuhnutí zápěstí, ale třeba i nároky pacienta na poraněnou končetinu. Jiný rozsah pohybu bude potřebovat a očekávat nepracující důchodce, jiný potom hráč na housle či automechanik v produktivním věku (32, 38, 47).

Míru postfixačního omezení hybnosti zápěstí i předloktí může významně ovlivnit a zmírnit funkční léčení či doléčení zlomeniny distálního radia. Principem funkčního léčení je aplikace tzv: funkčního fixačního obvazu vytvořeného ze sádry nebo umělé hmoty. Tento funkční obvaz lze vyhotovit samostatně v rámci přesádrování zlomeniny v průběhu klinických kontrol pacienta nebo úpravou již naloženého imobilizačního obvazu. U stabilních a zejména nedislokovaných zlomeniny může tedy na poslední 2 týdny léčení uvolnit volární flexi zápěstí s ponecháním dorsální opory a tím časně zahájit rehabilitaci zápěstí (obr. 2.8.1.2. a 2.8.1.3.). Dále můžeme primárně vysokou sádrovou fixaci nahradit funkční fixací předloktí – pacient může vykonávat pohyb lokte ve smyslu flexe a extenze, ale jsou omezeny rotace předloktí, které představují největší riziko pro případnou redislokaci fragmentů (obr. 2.8.1.4.) (5, 7, 23, 32).



Obr. 2.8.1.1. Princip repozice zlomeniny za tahu a následného manuálního doreponování fragmentů (KÚCH).



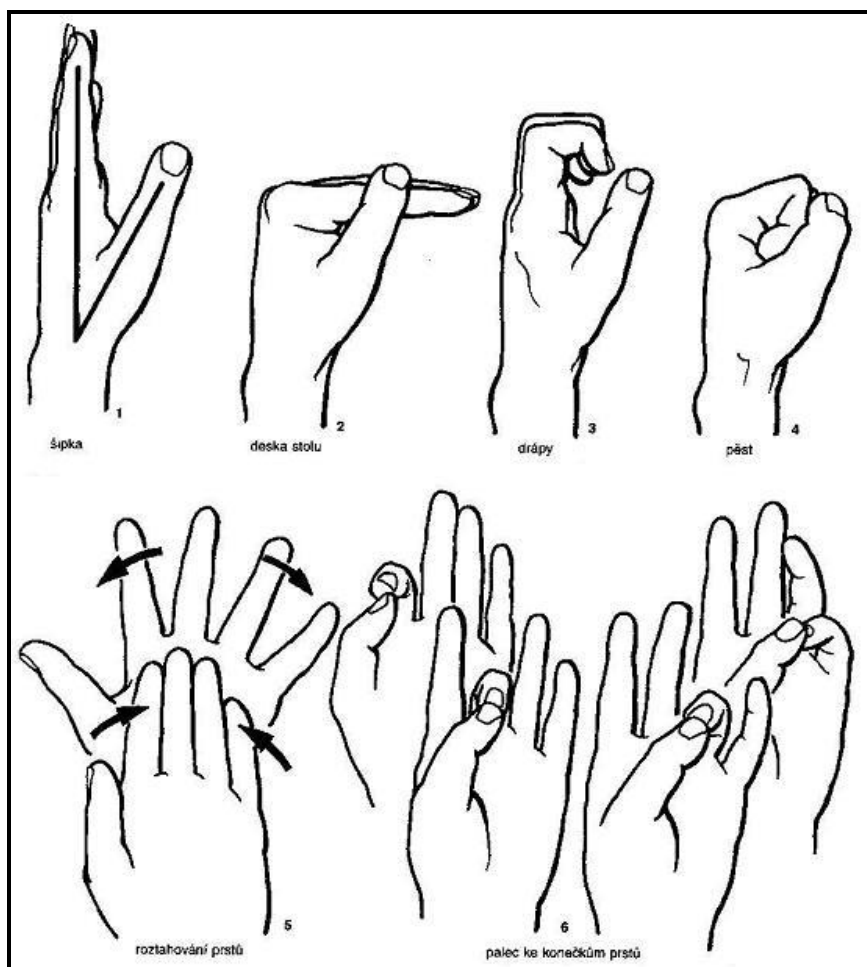
Obr. 2.8.1.2. Funkční sádrová fixace zápěstí s ponecháním dorsální opory a uvolněním volární flexe (KÚCH).



Obr. 2.8.1.3. Funkční plastová fixace distálního radia (33).



Obr. 2.8.1.4. Příklad zkrácení vysoké sádrové fixace do podoby funkční fixace s omezením rotací předloktí (KÚCH).



Obr. 2.8.1.5. Cvičení ruky a prstů při imobilizaci zápěstí a předloktí (44).

2.8.2. OPERAČNÍ TERAPIE

V minulosti bylo popsáno mnoho způsobů skeletální fixace za účelem udržení repozice fragmentů distálního radia. Jsou to zejména:

- transfixace úlomků perkutánně zaváděnými Kirschnerovými (K) dráty,
- fixace pomocí šroubů,
- stabilizace zlomeniny zevní fixací na principu ligamentotaxe,
- dlahová osteosyntéza,
- intramedulární fixace,
- kombinace jednotlivých metod – zejména perkutánní transfixace K dráty a zevní fixace.

K operační léčbě indikujeme:

- primárně nestabilní zlomeniny (A3, B2, B3, C – dle AO),
- otevřené zlomeniny (stupeň II a výše dle Tscherneho),
- zlomeniny ireponibilní,
- zlomeniny luxační
- mnohočetné (obě končetiny),
- sekundárně dislokované (selhání konzervativní léčby),
- zlomeniny u sdružených poranění a polytraumat,
- zlomeniny komplikované nervově-cévní lézí.

Operační léčení vyžaduje potřebné vybavení – operační sály s nepřetržitým provozem, RTG zesilovač, vhodné instrumentarium a hlavně dostatek zkušeností a erudice.

Z časového hlediska provádíme operační léčení akutně, za ideálních podmínek do 6 hodin po úraze (pokud lze takových dosáhnout), nebo odloženě, s odstupem 5 – 7 dnů od úrazu. V dnešní době, ve shodě s ostatními evropskými pracovišti, je akutní ošetření vyhrazeno zejména pro otevřené zlomeniny, luxační poranění a polytraumatizované pacienty. V případě izolovaného poranění skeletu distálního předloktí je dnešním trendem odložené operační řešení po odeznění otoku a resorpci hematomu. Operační pole se stává přehlednější a repozice fragmentů exaktnější. Při primárním ošetření je zlomenina reponována v lokální anestezii a retence fragmentů zajištěna přechodně cirkulární stříženou sádrovou fixací (15, 24, 25, 26, 50, 51, 53, 61).

Transfixace Kirschnerovými (K) dráty:

Jedná se o relativně jednoduchou a účinnou metodu fixace fragmentů, zejména u extraartikulárních zlomenin a jednoduchých intraartikulárních zlomenin bez tříštivé zóny, dle AO klasifikace se jedná zejména o zlomeniny A3, B1 – B2 a C1.

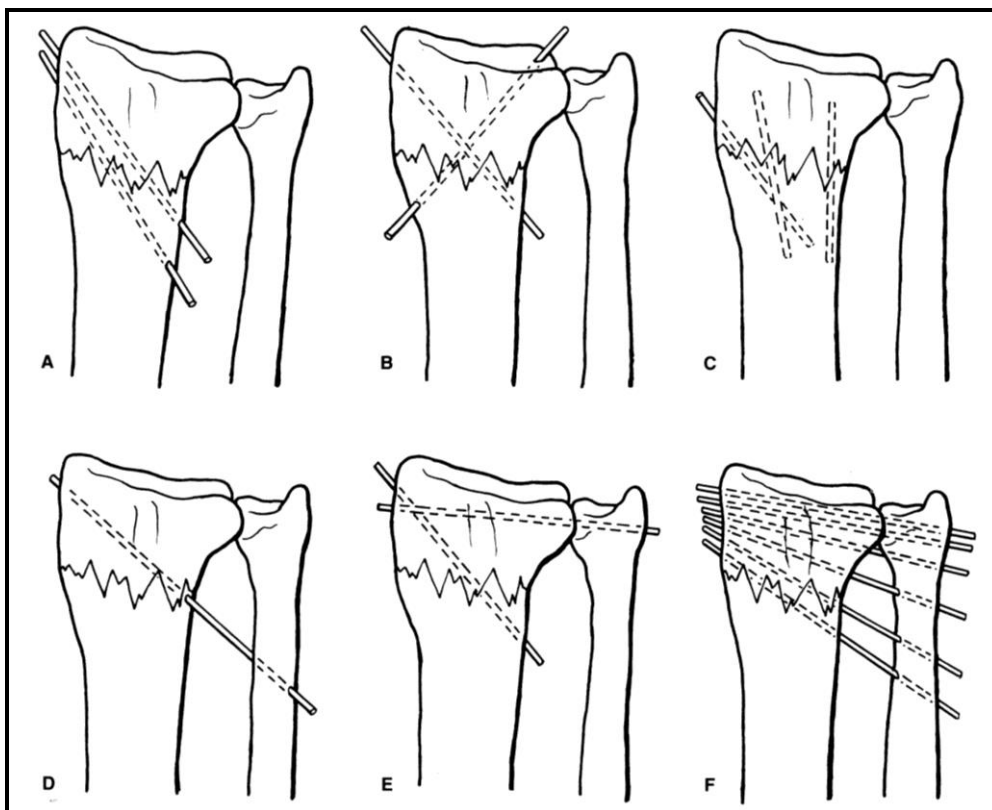
V minulosti byla popsána celá řada metod transfixace zlomenin distálního radia K dráty. Nejčastěji používané jsou vyobrazeny (obr.2.8.2.1. a 2.8.2.3.). Velmi populární se pak stala technika repozice a transfixace extraartikulárních neroztříštěných zlomenin distálního radia dle Kapandjiho (obr.2.8.2.2.). Pod RTG kontrolou zavádíme K drát do místa zlomeniny v radio-ulnárním směru, dokud se nedotkne ulnární kortiky radia. Periferní úlomek radia pak vypáčíme distálním směrem a dosáhneme tak normální radiální inklinace. Následně drát

provrtáme skrze ulnární kortiku. Nyní zavedeme druhý drát do zlomeniny v úhlu 90° k prvnímu drátu v dorso-palmárním směru a opět pomocí drátu vypáčíme úlomek do jeho normálního ulnárního sklonu (přibližně 10°). Po dosažení správného postavení provrtáme kortiku a zlomenina je fixována. Časté diskuze se vedou o tom, zda K dráty ponechat ohnuté nad kůží či je zakrátit pod kůží. Jedná se zejména o riziko vzniku kanálkového infektu. Na našem pracovišti upřednostňujeme zakrácení drátů pod kůží.

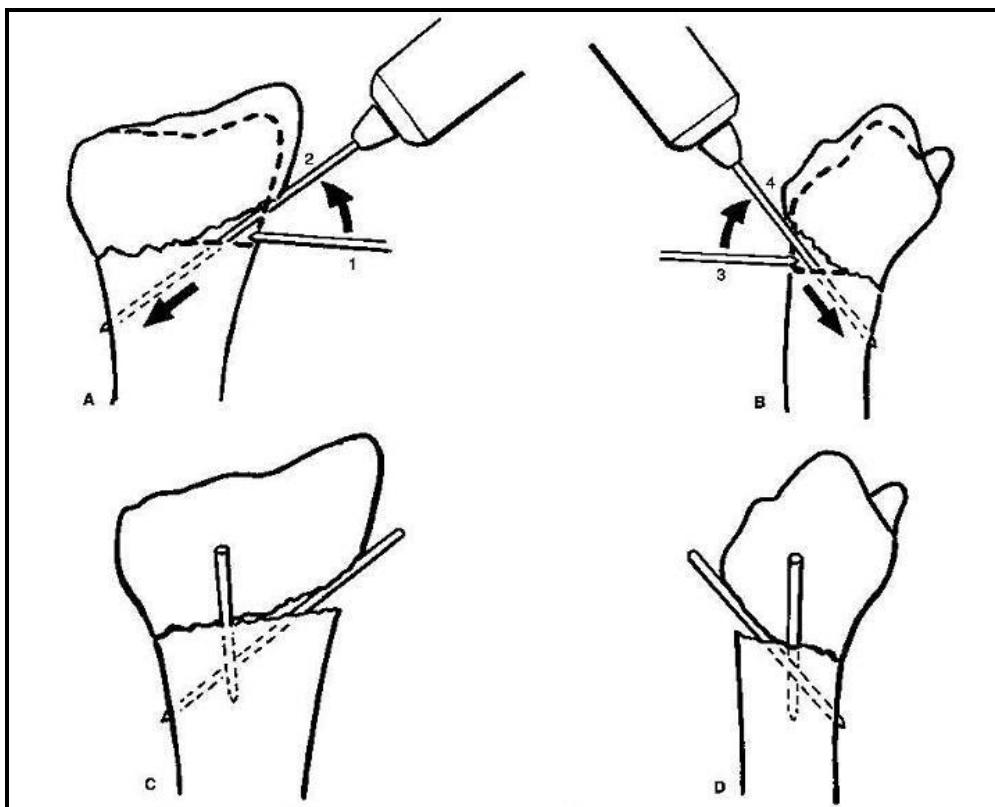
Zlomeninu distálního radia transfixovanou K dráty je nutno dále stabilizovat přídatnou sádrovou či plastovou fixací v délce celkem 5 - 6 týdnů. Vysokou fixaci nad loket ponecháváme 2 týdny, zbytek času je fixace zkrácena pod loket, poslední 2 týdny je dle typu zlomeniny možno ponechat jako funkční fixaci zápěstí s uvolněním volární flexe. Samotná transfixace K dráty neposkytuje dostatečnou stabilitu a klid ke zhojení zlomeniny. Zároveň je zde nebezpečí zlomení drátů v případě chybné přídatné fixace.

RTG kontroly provádíme ve stejném režimu jako v případě konzervativního léčení.

Po uplynutí maximálně 6 týdnů snímáme přídatnou fixaci a zároveň provádíme extrakci K drátů, většinou v lokální anestezii na ambulantním sálku za aseptických kautel. K dráty jsou obvykle velmi dobře hmatné pod kůží a jejich odstranění nečiní větších potíží (25, 32, 39, 44, 51, 52, 54, 61).



Obr. 2.8.2.1. Techniky transfixace K dráty (44).



Obr. 2.8.2.2. Transfixace zlomeniny distálního radia dle Kapandjiho (44).



Obr. 2.8.2.3. Klinický příklad transfixace K dráty (KÚCH).

Zevní fixace:

K ošetření zlomenin distálního radia pomocí zevní fixace jsou indikovány zlomeniny otevřené a komplexní tříštivé zlomeniny typu C3, zejména pak v osteoporotickém terénu. Zevní fixaci můžeme rovněž využít jako přechodné řešení u polytraumatizovaných pacientů.

Otevřené zlomeniny klasifikujeme dle Tscherneho (12,32) do čtyř stupňů podle rozsahu postižení měkkých tkání a typu postižení kosti:

- I. stupeň – přítomna malá rána s kontuzí kůže a mírně dislokovanou zlomeninou s jednoduchou linií lomu, kůže je zpravidla probodnuta kostním úlomkem,
- II. stupeň - je přítomna rána délky kolem 2 cm s ohraničeným zhmožděním kůže a měkkých tkání a malou kontaminací, typ zlomeniny není typický ani rozhodující,
- III. stupeň – silně kontaminovaná rána s rozsáhlým zhmožděním měkkých tkání často spojená s nervovou a cévní lézí, zlomenina značně kominutivní, dislokovaná,
- IV. stupeň – totální nebo subtotální amputace.

Naložení zevní fixace provádíme většinou na operačním sále, v celkové nebo svodné anestezii, pod RTG skiaskopickou kontrolou. Nejčastěji užíváme malé typy fixatérů, které následně méně omezují pacienta. Mezi nejpoužívanější zevní fixatér na zlomeniny distálního radia patřil u nás po dlouhá léta velmi populární tzv: „fixatér Zlín“. V současné době je stále hojně používán, ale má velmi silnou konkurenci od jiných výrobců zejména v podobě fixatérů rentgen transparentních či fixatérů tzv. „MR safe“. Tedy takových, které umožňují bezpečné vyšetření pacienta v magnetickém poli bez nutnosti fixatér sejmout. Toto je velká výhoda zejména u pacientů polytraumatizovaných.

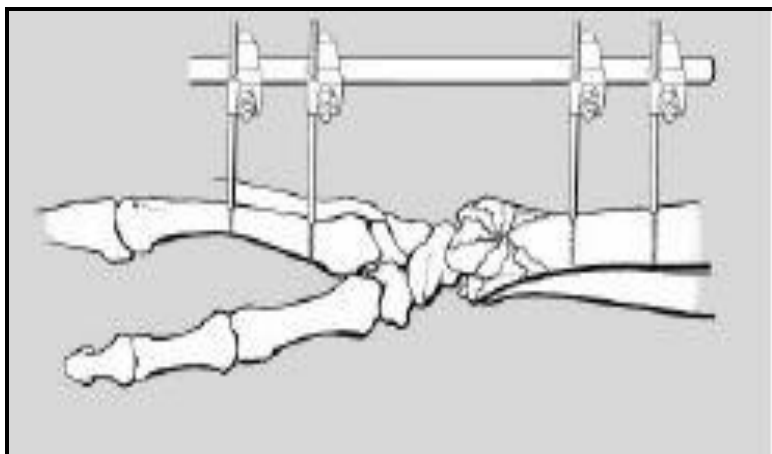
Do kosti je fixatér připevněn pomocí samořezných Schanzových šroubů neboli pinů, typicky v počtu čtyř. Distálně zavádíme dva piny do II. metakarpu v úhlu 30 - 40° dorzálně k frontální rovině ruky, proximálně pak dva piny do distální diafýzy radia asi 10 – 12 cm od radiokarpálního kloubu v úhlu přibližně 30° (obr. 2.8.2.4.). Při zavádění proximálních pinů je třeba užívat chrániče jako prevenci poranění n. radialis. Po zavadení pinů připevníme zevní rám fixatérů a provedeme repozici zlomeniny, která se děje na principu ligamentotaxe. Pomocí správného nastavení fixatéru dosáhneme a udržíme požadovanou délku radia a sklony kloubní plochy distální epifýzy (obr. 2.8.2.5.).

V další péči je nutné opakovaně kontrolovat pevnost konstrukce zevní fixace, denně čistit a převazovat oblasti vstupů šroubů jako prevenci zánětlivých komplikací .

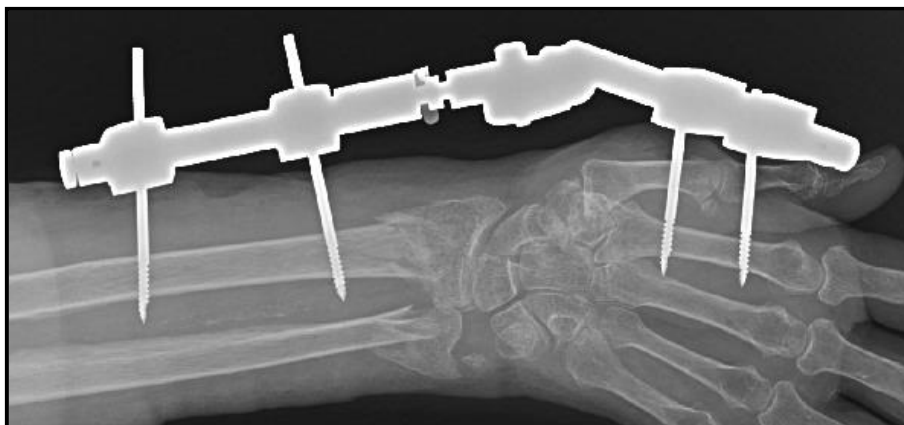
Zevní fixaci lze v případě nutnosti doplnit perkutánní fixací Kirschnerovými dráty pomocí kterých můžeme ještě úlomky exaktně doreponovat (obr. 2.8.2.6.). Přídavné K dráty rovněž dovolí naložení zevní fixace v neutrální pozici zápěstí bez nutnosti extrémní ligamentotaxe, což je pro klouby zápěstí mnohem šetrnější. Kombinace zevní fixace a K drátů se tedy jeví jako velmi výhodná, může být zcela dostačující jako definitivní řešení otevřených zlomenin vyšších stupňů a zlomenin u polytraumatizovaných pacientů.

Ihned po odeznění akutní poúrazové bolestivosti zahájíme u pacienta se zevní fixací pasivní i aktivní rehabilitaci a mobilizaci prstů ruky. Poslední dva týdny imobilizace lze rovněž provést dynamizací fixatéru a umožnit tak mírné pohyby v radiokarpálním kloubu v požadovaném rozsahu dle typu zlomeniny, stavu měkkých tkání a úrovně spolupráce pacienta.

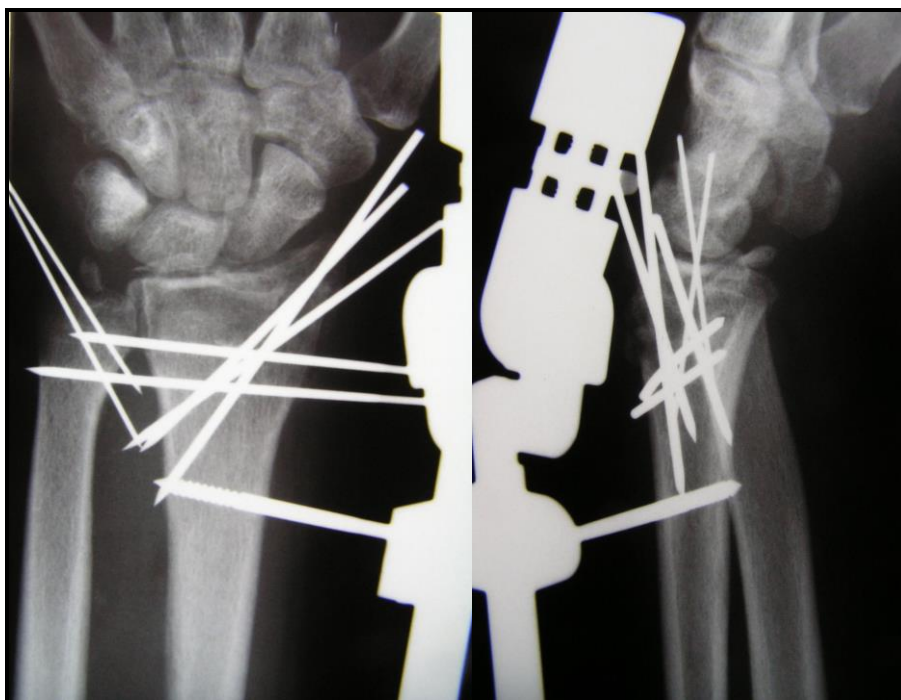
Celková doba imobilizace zápěstí zevní fixací je 5 – 6 týdnů, opět dle typu zlomeniny a stavu hojení kosti, což ověřujeme pravidelnými RTG kontrolami. Event. K dráty odstraňujeme rovněž po 6 týdnech. Následuje intenzivní řízená rehabilitace zápěstí (2, 12, 20, 27, 34, 39, 44, 46, 50, 51).



Obr. 2.8.2.4. Schematické znázornění aplikace zevního fixatéru (39).



Obr. 2.8.2.5. Příklad zevní fixace zlomeniny distálního předloktí (KÚCH).



Obr.2.8.2.6. Příklad kombinace zevní fixace a transfixace K dráty (KÚCH).

Osteosyntéza pomocí dlah:

Metodou volby posledních let se stala dlahová technika. Zejména pak užití úhlově stabilních dlahových implantátů. Ošetření zlomeniny distálního radia pomocí dlahy zahrnuje potřebu extenzivního chirurgického přístupu k většině fragmentů. Mluvíme o otevřené repozici a vnitřní fixaci. V praxi se tento postup označuje jako metoda ORIF, což je zkratka anglického Open Reduction and Internal Fixation (12,25,44,47,51). Touto metodou postupujeme zejména v těchto případech:

- nestabilní typy zlomenin
- nereponovatelné komplexní nitrokloubní zlomeniny
- zlomeniny typu B2 a B3 dle AO klasifikace
- zlomeniny spojené s poraněním karpu nebo poškozením cév, šlach či nervů
- zlomenina spojená s ipsilaterální zlomeninou předloktí či lokte (44,46,47,50,53,61).

Volba operačního přístupu je závislá na typu zlomeniny, zejména pak na místě a směru dislokace fragmentů kosti. Obecně platí, že dorsální operační přístup volíme u zlomenin dislokovaných dorsálně či dorsoradiálně, s dorsální tříštivou zónou či defektem dorsální kortiky. Volární operační přístup je indikován u zlomeniny dislokovaných volárně, s volární tříštivou zónou či defektem, dále v případě nutnosti dekomprese středového nervu nebo fasciotomie

flexorového kompartmentu (30,51,55). Ve výjimečných případech můžeme použít kombinovaný operační přístup (50, 57). Toto obecné pravidlo vychází z prostých fyzikálních a mechanických pravidel a zákonitostí, které se uplatňují například ve stavebnictví, při konstrukci mostů a podobně. Jinými slovy – je lépe fragment podepřít než fragment přitahovat – montáž je pak mnohem stabilnější a odolnější. Při pohledu do literatury se jako současný trend jeví preference volárního operačního přístupu. Je to způsobeno právě používáním úhlově stabilních nebo tzv. zamykatelných dlah (z anglického LCP – Locking Compression Plate), které poskytují mnohem větší mechanickou pevnost díky zašroubování jednotlivých fixačních šroubů do dlahy (55, 50). Tím je zajištěna úhlová stabilita montáže a tedy významně sníženo riziko redislokace fragmentů v důsledku uvolnění osteosyntetického materiálu. Ovšem ani tento systém není samospasitelný a dle názoru mého a našeho pracoviště je třeba respektovat základní fyzikální a mechanické principy. Příkladem mohou být práce o třísloupcové biomechanické teorii uspořádání zápěstí (49).

Úhlově stabilní neboli LCP dlahy obsahují tzv. kombinovaný otvor, který umožňuje použít k montáži jak klasický kortikální šroub, tak speciální zamykatelný šroub. Polovina kombinovaného otvoru je opatřena vnitřním závitem, do kterého se zašroubuje zevní závit hlavice zamykatelného šroubu. Kromě tohoto kombinovaného otvoru mají dlahy i otvory klasického kulatého tvaru, dle typu dlahy jsou některé pro šrouby kortikální, některé jen pro zamykatelné (11, 24, 25, 30).

V dnešní době máme k dispozici dva typy úhlově stabilních dlah, které se liší a označují dle velikosti (šíře) používaných šroubů. Je to jednak sada LCP 3,5 mm a novější LCP 2,4 mm. Obecně se jedná o implantáty anatomicky preformované pro distální radius a to jak pro volární tak i dorsální plochu distální metaepifyzy radia či pro radiální hranu kosti.

Instrumentárium LCP 3,5 (obr.2.8.2.7 - 8.) je starší, déle užívané. Dává na výběr dlahy volární a dorsální, převážně tvaru T nebo šikmého T. Vzhledem k velikosti dlah i šroubů se hodí zejména k ošetření zlomenin s větším distálním fragmentem, extraartikulárních zlomenin, zlomenin bez velké tříštivé zóny (obr. 2.8.2.11 – 12).

Instrumentárium LCP 2,4 (obr.2.8.2.9 – 10) je mladší, novější, modernější. Díky velikosti šroubů i dlah je poněkud gracilnější. K výběru nabízí dlahy volární, dorsální a radiální. Tvary písmena T, L, Y, šikmé T, šikmé L a přímé radiální. Instrumentárium nabízí větší variabilitu ve výběru tvaru a velikosti dlah, což spolu s velikostí šroubků dává větší možnosti k ošetření vícefragmentových zlomenin (obr.2.8.2.13 – 14). Velkou výhodou systému je možnost konstrukce dvourovinné montáže, obvykle v kombinaci dlahy dorsální a radiální, a tím

stabilizovat všechny tři sloupce distální epifýzy předloktí (dle teorie tří sloupců) (obr. 2.8.2.15.) (41, 42, 49, 50).

V individuálních případech jsme nuceni podpořit hojení a stabilitu prováděné montáže pomocí autospongioplastiky nebo pomocí kortikospongiózního štěpu. Spongioplastiku provádíme nejčastěji primárně. Zejména je vhodná u komminutivních zlomenin a u zlomenin s impakcí kloubní plochy distální radii. Jako odběrové místo nejčastěji slouží hřeben kosti kyčelní nebo drsnatina proximální tibie (10, 15, 51) .

Dlahová technika ve většině případů umožní provedení na cvičení stabilní osteosyntetické montáže fragmentů. Přídavná fixace po takovém způsobu ošetření je přikládána individuálně, převážně za účelem ochrany u nespolupracujících či nespolehlivých pacientů. Dále si přiložení přídavné fixace může vynutit operační nález, např. výrazná osteoporóza, rozsáhlá kominutivní zóna, která nedovolí provést stabilní montáž. Důvodem k přechodné pooperační imobilizaci může být i porucha hojení měkkých tkání nebo akutní pooperační bolest, která si vynutí fixaci končetiny. Doba trvání přechodné imobilizace zápěstí se potom pohybuje v rozmezí 7 – 14 dnů a většinou vystačíme s dlahovou fixací ze sádry či plastu (13, 15, 30).

Po ošetření distálního radii dlahovou technikou cestou ORIF, tedy pacient obvykle zahájí časnou rehabilitaci zápěstí a ruky. Musí být zahájena včas a vedena zkušeným rehabilitačním pracovníkem. Ihned po operaci je nutné polohování končetiny, následuje cvičení volnými částmi poraněné končetiny – prsty, rameno, loket. Po odeznění akutní pooperační bolestivosti postupně přecházíme k pasivnímu a následně i aktivnímu cvičení zápěstí, ale vždy bez zátěže po dobu 6-8 týdnů po operaci. Správně vedená rehabilitační léčba a fyzikální doléčení je nepostradatelnou součástí komplexní péče a představuje polovinu konečného léčebného výsledku.

Proces hojení sledujeme rentgenologicky při pravidelných kontrolách 1., 2., 3., 6. a 8. pooperační týden. Zátěž zápěstí je dovolena tedy nejdříve 7. pooperační týden dle stavu zhojení kosti. Další rentgenové kontroly provádíme individuálně dle potřeby, obvykle poslední kontroly se uskuteční ve 12. pooperačním týdnu.

Častou otázkou pacientů, kteří byli ošetřeni dlahovou technikou, je odstranění kovového materiálu, tedy kdy, jak a proč. Obecně platí, že osteosyntetický materiál lze odstranit po úplném dohojení zlomeniny a dokonalém doléčení a rozcvičení poraněné končetiny. U distálního radii to bývá nejdříve 3 měsíce po osteosyntéze, obvykle za půl roku. Při dnešní kvalitě osteosyntetických materiálu však přistupujeme k extrakci individuálně. Extrakci dlah lze provést prakticky jen ze stejného operačního přístupu jako jejich implantaci. Rozsah

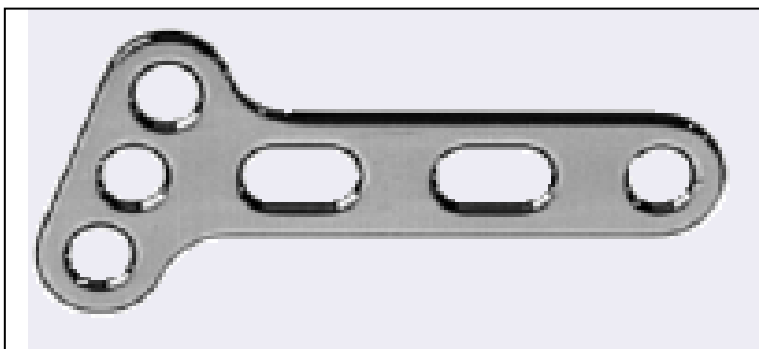
operační rány je téměř shodný. V pooperačním období nezřídka dochází ke ztuhnutí zápěstí s nutností dalšího rehabilitačního léčení.

V případě volárních dlah není jejich extrakce doporučována vůbec, pouze tedy v případě potíží (např. porucha hojení, uvolnění materiálu, redislokace fragmentů, omezení hybnosti (11). U dlah dorsálních je extrakce indikována při použití dlahy LCP 3,5. Důvodem je nebezpečí sekundárního poškození šlach extenzorů vzhledem k mohutnosti dlah a šroubů. V případě dorsálních LCP 2,4 dlah je extrakce opět individuální, je to dáno velikostí dlahy a technikou implantace, kdy se snažíme zabránit kontaktu šlach extenzorů s dlahou vytvořením laloku z extenzorového retinakula, který podšijeme zejména pod šlachu dlouhého extenzoru palce, jehož léze bývá nejčastější. Důvodem k extrakci může být i věk pacienta. Extrakci u pacientů do 40 let věku provádíme vždy, jelikož zatím nevíme, jak se může moderní kovový materiál zachovat při ponechání v řádu desítek let.

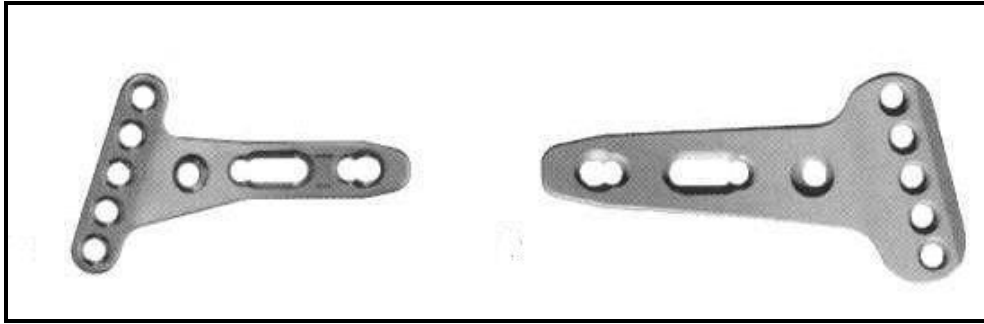
Případné vyšetření pacienta magnetickou rezonancí není přítomností dlahy distálního radia komplikováno, protože výrobci garantují bezpečnost a neškodnost chování svých implantátů v magnetickém kovu. Problémem může být snad jen přehlednost při případném vyšetření zápěstí.



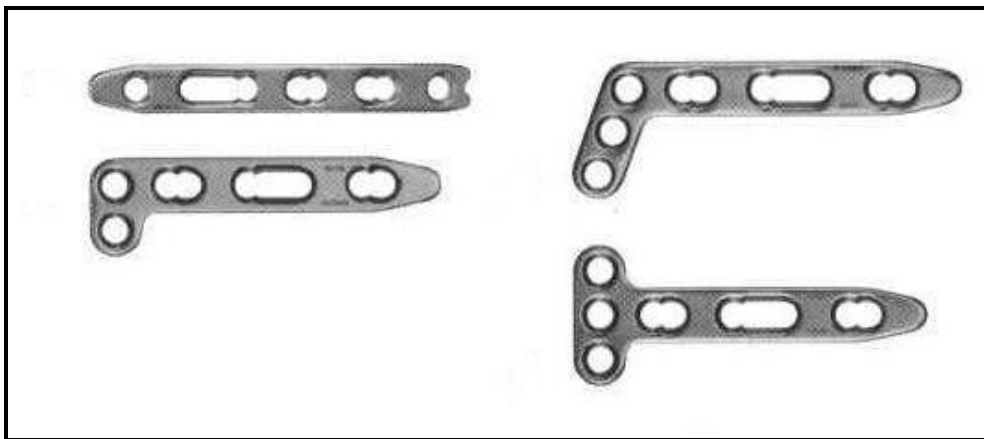
Obr. 2.8.2.7. Volární dlah LCP 3,5 (katalog firmy Synthes).



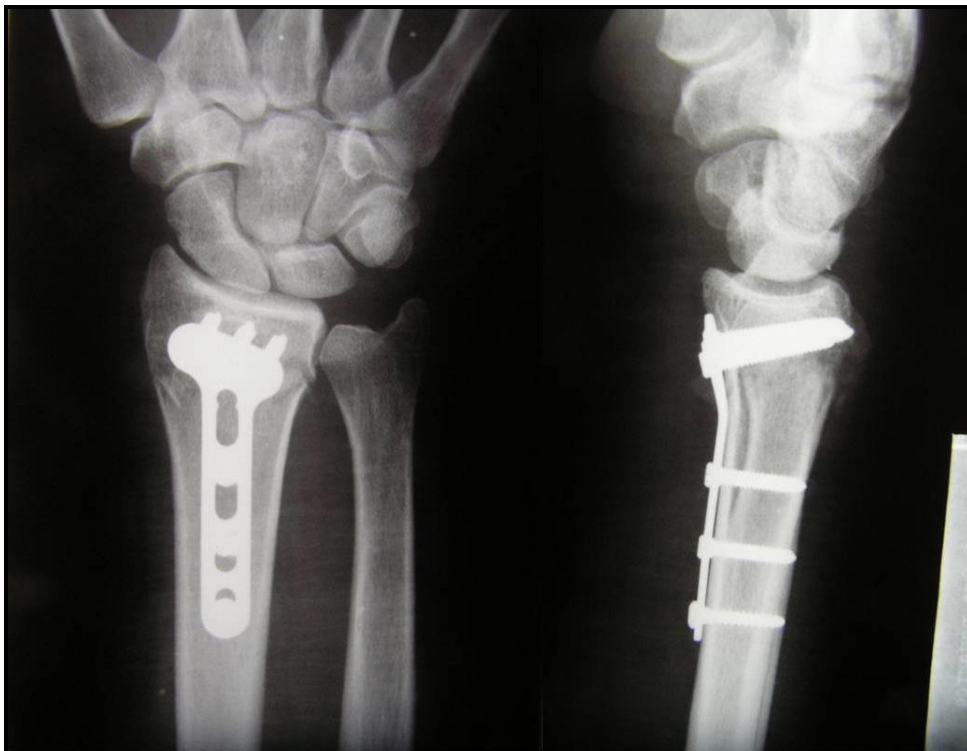
Obr. 2.8.2.8. Dorsální dlah LCP 3,5 (katalog firmy Synthes).



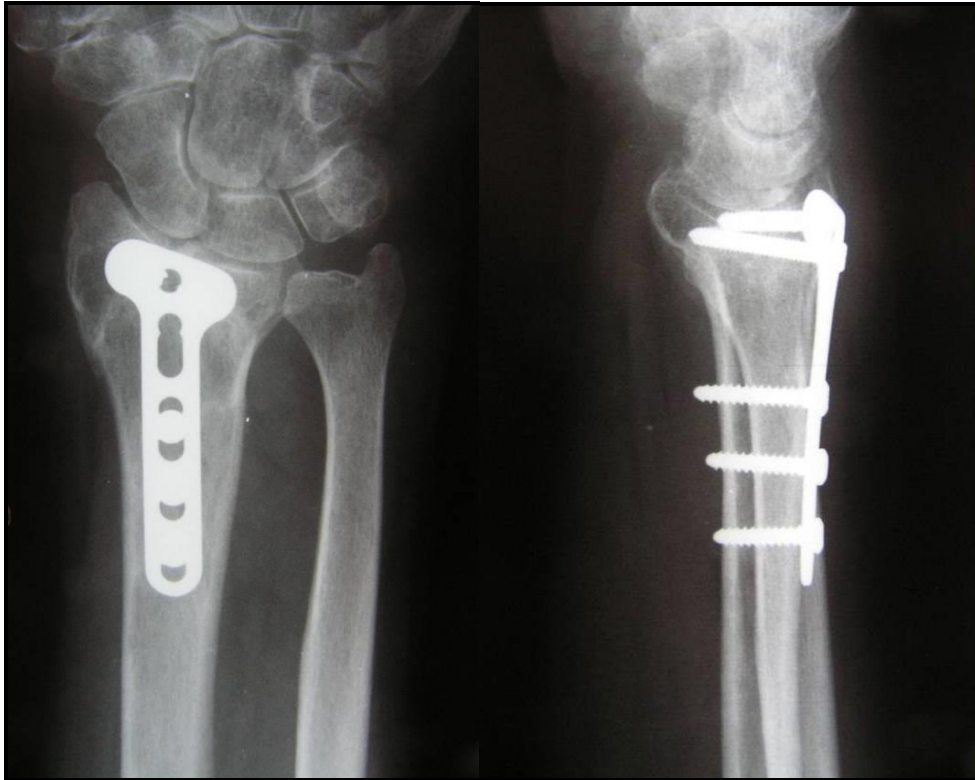
Obr. 2.8.2.9. Volární dlahy LCP 2,4 (katalog firmy Synthes).



Obr. 2.8.2.10. Dorzální dlahy LCP 2,4 (katalog firmy Synthes).



Obr. 2.8.2.11. Ošetření zlomeniny volární dlahou LCP 3,5 (KÚCH).



Obr. 2.8.2.12. Ošetření zlomeniny dorsální dlahou LCP 3,5 (KÚCH).



Obr. 2.8.2.13. Ošetření zlomeniny volární dlahou LCP 2,4 (KÚCH).



Obr. 2.8.2.14. Aplikace dorsální dlahy LCP 2,4 (KÚCH).



Obr. 2.8.2.15. Ošetření zlomeniny systémem dvou dlah LCP 2,4 aplikovaných radiodorzálně dle teorie tří sloupců (KÚCH).

Nitrodřeňová stabilizace:

Novinkou posledních let v léčbě zlomenin distálního radia je možnost stabilizace některých typů zlomenin na principu nitrodřeňového hřebu. Implantát vyvinutý k tomuto účelu se jmenuje Targon® DR (obr. 2.8.2.16).

Jedná se o titanový implantát určený především k ošetření extraartikulárních zlomenin a jednoduchých zlomenin nitrokloubních. Dle AO klasifikace se jedná o typy A2, A3 a C1. Indikační šíře je tedy ve srovnání s dlahami poměrně úzká.

Hřeb je zaváděn z limitované radiální incize vedené nad processus styloideus radii v jeho podélné ose. Repozice fragmentů se provádí, zavřeně za skiaskopické kontroly, pomocí přídatných K drátů metodou joy-stick. Osteosyntéza takto provedená je zcela stabilní na cvičení. Přídatná fixace není nutná. RTG kontroly pooperačně provádíme ve stejném režimu jako v případě ORIF. Zátěž zápěstí možná plně po 8 týdnech. Implantát je kompletně vnořen v kosti a jeho extrakce se tedy nepředpokládá (obr. 2.8.2.17).

Výhodou je limitovaný přístup, biologický typ osteosyntézy bez nutnosti evakuace primárního hematomu. Nevýhodou pak úzká indikační šíře. (58, 59).



Obr. 2.8.2.16. Hřeb Targon® DR se zaváděcím instrumentariem (katalog firmy Aesculap).



Obr. 2.8.2.17. Příklady osteosyntézy hřebem Targon® DR (KÚCH).

ARTROSKOPIE V TERAPII ZLOMENIN DISTÁLNÍHO RADIA

Artroskopie zápěstí je v dnešní době poměrně rozšířená diagnostická metoda indikována zejména v případě podezření na poškození:

- interoseálních vazů,
- poškození TFCC,
- chondrálních defektů v radiokarpálním i mediokarpálním kloubu.

Operační artroskopii můžeme využít kromě ošetření vazivových lézí a lézí TFCC i k asistované osteosyntéze nitrokloubních zlomenin distálního radia či kostí karpu. Artroskopie je výborná metoda k posouzení správnosti repozice kloubní plochy.

Pro artroskopii zápěstí je nezbytné instrumentarium určené pro malé klouby. Jedná se o malý artroskop o průměru optiky do 2,7 mm a úhlem pohledu 30° - 70°, krátkou optiku pro lepší manipulaci v kloubu, malou sondu a malý shaver. K ošetření malých struktur se osvědčil systém VAPR (bipolární nitrokloubní elektrokoagulace na odstraňování měkkých tkání).

Artroskopicky asistovaná repozice nitrokloubních zlomenin distálního radia je ideální pro jednoduché zlomeniny s velkými, dobře patrnými fragmenty:

- zlomenina processus styloideus radii,
- dorzální či volární avulzní zlomeniny (Bartonova typu),
- tří až čtyřfragmentové nitrokloubní zlomeniny.

Jako méně vhodné se jeví zlomeniny, které kromě kloubního posunu mají i extraartikulární kominutivní zónu. U těchto zlomenin se pak velice těžko daří udržet délku a sklon distálního radia a situace si vynutí konverzi na otevřenou repozici a vnitřní fixaci.

Pokud u pacienta se zlomeninou distálního radia zvažujeme artroskopickou repozici, je nutné provést primárně zavřenou repozici a imobilizaci končetiny sádrovou fixací (dlahou či stříženým cirkulárním obvazem). Akutní artroskopické výkony do 24 hodin od úrazu jsou méně vhodné pro menší přehlednost a větší krvácení. Odstup od úrazu by měl být 48 – 72 hodin, kdy již nedochází ke krvácení a fragmenty lze ještě dobře mobilizovat a reponovat. U čerstvých poranění je rovněž výrazná tendence k extravazaci tekutin do měkkých tkání a tím velké nebezpečí vzniku kompartment syndromu.

Během vlastního výkonu je končetina zavěšena vertikálně. Distrakce kloubu a zároveň repozice fragmentů je dosaženo tahem závaží 4-5 kg. Jako výhodné se jeví použití turniketu paže za účelem bezkrevnosti. Součástí vybavení je RTG zesilovač pro zhodnocení délky a sklonu distálního radia.

Po odsátí hematomu a provedení výplachu a očisty kloubu zhodnotíme stav kloubní plochy. Repozici fragmentů provedeme vlastním tahem, tlakem prstů ruky nebo přídatnými nástroji nebo dráty zavedenými perkutánně za kontroly zrakem. V případě potřeby po elevaci imprimovaných fragmentů kloubní plochy je možné z miniincize provést autospongioplastiku a podepření fragmentů. Retence dosaženého repozičního postavení je následně zajištěna transfixací K dráty nebo pomocí šroubů, které mohou zajistit i kompresi fragmentů. Šrouby s výhodou zavádíme kanylovaně.

Pooperačně imobilizujeme zápěstí sádrovou či plastovou fixací na 6 týdnů. Poslední 2 týdny je možné dle typu zlomeniny ponechat fixaci jako funkční s možností limitované flexe a extenze zápěstí dle typu zlomeniny a stupně stability osteosyntézy. Po 6 týdnech provádíme vyjmutí drátů, většinou v lokální anestézii, a následuje intenzivní řízená rehabilitační léčba (17, 22, 44, 45, 60).

2.9. KOMPLIKACE

Zlomeniny distálního radia jsou spojeny s výskytem četných komplikací a často i se špatnými výsledky. Výskyt komplikací ovlivňuje celá řada faktorů – typ zlomeniny, způsob léčby, operační technika a taktika, následná pooperační, zejména rehabilitační, péče. Na výsledku se rovněž významně podílí věk pacienta, jeho míra spolupráce, kvalita kostní tkáně, přidružená onemocnění a podobně.

Výskyt komplikací se v literatuře udává až 31 % (Cooney a kol.) (9, 13, 29, 39, 44). Zvláště náchylné jsou zlomeniny zasahující do radiokarpálního nebo distálního radioulnárního kloubu. Nejčastějšími komplikacemi jsou:

- neuropatie (nervus medianus, nervus radialis),
- radiokarpální nebo radioulnární artróza,
- malpoziční zhojení zlomeniny,
- paklob,
- šlachové ruptury,
- reflexní sympatická dystrofie s následnou ztuhlostí prstů,
- infekce,
- selhání implantátů (9, 10, 14, 39, 51).

Reflexní sympatická dystrofie:

Jedná se o bolestivý syndrom bez nervové léze, který je přesněji označován jako komplexní regionální bolestivý syndrom (KRBS), nebo též znám jako Sudeckův syndrom. Zlomenina distálního radia je nejčastější příčinou vzniku tohoto syndromu na horní končetině. Dle různých autorů je udáván výskyt u 0 - 20 % případů.

Stav je charakterizován přítomností regionální bolesti a jiných senzorických změn (parestzie, dysestezie) následujících trauma. Bolest je nadměrná s ohledem na vyvolávající podnět, trvající neúměrně dlouho, difuzního charakteru a nereagující na běžné analgetické postupy. Patogeneze reflexní sympatické dystrofie není dosud definitivně objasněna. Za významnou se považuje účast sympatického nervového systému, zejména poté co blokáda sympatiku vede k rychlému zmírnění bolesti a ústupu i dalších potíží. Klinicky můžeme u pacienta rozlišit tři stádia:

- akutní zánětlivé stadium – končetina s otokem, hyperemická, teplejší, kůže lesklá, silnější spontánní bolestivost, na RTG známky difúzně skvrnitě dekalcinace skeletu, toto stadium vzniká 2 až 8 týdnů po úraze,

- střední dystrofické stadium – ústup otoku, kůže lesklá, chladná, bledá, cyanotická, zmnožené ochlupení postižené oblasti, bolest přetrvává při pohybu, na RTG skvrnitá dekalcinace skeletu, ztenčení kompaktní kosti, řidnutí spongiózy,
- konečné atrofické stadium – přichází po 6 až 12 měsících, svalová atrofie, omezení funkce zápěstí a ruky, kontraktury, kůže bledá, lesklá, atrofická, na RTG difuzní osteoporóza bez skvrnitého vzhledu, typický je obraz skleněných kostí, bolest může a nemusí být přítomna.

Je-li syndrom včas rozpoznán a léčen v prvním nebo druhé stadiu je plněn reverzibilní. Ve třetím stadiu naopak zcela ireverzibilní.

Diagnostika KRBS je klinická. Na postižení je nutno myslet. Podezření vyvstává ve chvíli, kdy si pacient stěžuje na bolest, která je neúměrná rozsahu poranění či operačního výkonu. Ostatní vyšetřovací metody jsou pomocné. Je to zejména rentgenové vyšetření ke stanovení kostních změn, které má význam pouze informativní, neboť v časných stádiích nejsou na skeletu viditelné změny. Jako významnější se jeví třífázová scintigrafie nebo termografie, tyto metody však nejsou rutinně používány.

Rozvoji reflexní sympatické dystrofie je lépe předem zabránit. Obrana spočívá ve správné technice léčby jak konzervativní tak operační (šetrná repozice, správná technika fixace končetiny, uvolnění nebo střížení obvazu, elevace končetiny, intenzivní fyzioterapie ruky). Vyvarovat se zbytečných sekundárních repozicí a dříve indikovat operační řešení. V případě operační léčby dbát na šetrnou operační techniku. V pooperačním období dbáme na důslednou kontrolu bolesti.

Důsledkem KRBS je permanentní omezení rozsahu pohybu kloubu. Ke zmírnění konečných funkčních omezení je indikována cílená fyzioterapie. V průběhu léčby je nutné pacienta nejen zbavit bolesti, ale i obavy z případné bolesti. Vlastní léčba je vedena dle jednotlivých stadií onemocnění.

V prvním stadiu jsou podávány nesteroidní analgetika - antirevmatika, beta-sympatolytika, anxiolytika, kalcitonin. Vhodná je krátkodobá imobilizace končetiny ve funkčním postavení a elevace končetiny. Zahájení intenzivního rehabilitačního cvičení je možné teprve s ústupem bolesti. K potlačení bolesti jsou při neúspěchu konzervativní farmakoterapie doporučovány blokády krčního sympatiku. Ve druhém stadiu se nadále aplikují nesteroidní antirevmatika, aktivní rehabilitační cvičení pouze do bolesti, případně drenážní masáže otoků. Ve třetím stadiu pokračuje rehabilitační cvičení.

Z fyzikálních metod bývá při KRBS používán zejména ultrazvuk nebo magnetoterapie. V průběhu všech stadií může být nápomocna psychoterapie. Zároveň je důležité pacienta seznámit s podstatou této komplikace a léčebným plánem. Při léčbě KRBS je nejdůležitější jeho časné rozpoznání, aby mohla být léčba zahájena včas. Opoždění léčby vede k významným trvalým funkčním omezením zápěstí i ruky (9, 21, 29, 44, 51, 62).

Pseudoartróza:

Paklouby po zlomenině distálního radia jsou velmi vzácné a většinou symptomatické. Častější paklouby zlomenin styloideu ulny ve spojení se zlomeninou distálního radia bývají asymptomatické. Léčba pseudoartróz je individuální. Závisí na potížích pacienta, funkčním deficitu, kvalitě kosti, potřebách pacienta a jeho spolupráci. Jinak platí obecná pravidla léčby paklobů – operační revize s resekci pseudoartrózy, masivní spongioplastikou a stabilní osteosyntézou. U paklobu styloideu ulny můžeme provést excizi, pokud není úlomek příliš velký. V opačném případě bychom měli indikovat otevřenou repozici a vnitřní fixaci (9, 10, 44,51).

Malpoziční zhojení zlomeniny:

Zhojení distálního radia v malpozici, dle rentgenového nálezu, bývá poměrně běžné. Ne vždy však je symptomatické. Mezi potíže spojené se špatným zhojením patří bolesti zápěstí, omezená hybnost, ztráta svalové síly, karpální nestabilita.

U zlomenin distálního radia zhojených v malpozici je metodou volby korekční osteotomie distálního radia (10) s vložením štěpu z lopaty kosti kyčelní, kdy korigujeme jeho délku i sklony distální kloubní plochy. Dle literárních údajů je nejlepších výsledků dosahováno u časně provedených osteotomií, tedy mezi 6. – 8. týdnem po zlomenině, kdy ještě nejsou fixovány kontraktury měkkých tkání.

Pokud je však sklon kloubní plošky distálního radia v obou projekcích v mezích tolerance a hlavním problémem je potraumatická plus varianta ulny, lze přistoupit ke zkracovací osteotomii distální ulny. Není to však jednoduchá a nekomplikovaná operace, jak by se vzhledem ke snadné dostupnosti distální ulny zdálo. Zkrácení více jak 1 cm by se nemělo provádět (9, 10, 44,51).

Šlachová poranění:

Poranění flexorů zápěstí je méně časté. Příčinou bývají adheze při volárním operačním přístupu, nejčastěji postiženým bývá dlouhý flexor palce.

Mnohem častější komplikací je léze extenzorů. K poranění může dojít přímým mechanismem (tlak fragmentu), ale i nepřímo ischemií šlachy s následnou sekundární rupturou. Nejčastěji postiženým extenzorem je dlouhý extenzor palce ruky. V dnešní době k jeho lézi dochází zejména při dorsálním operačním přístupu, kdy může pohyb šlachy přes implantát na dorsálním radiu způsobit opět sekundární poškození a rupturu šlachy. Tento problém je nutné řešit časnou extrakcí osteosyntetického materiálu (zejména dlahy 3,5) nebo použitím gracilnějších implantátů (tedy dlah 2,4) a techniky interpozice laloku z extenzorového retinakula a tím zamezit kontaktu šlachy s dlahou (9, 44, 51).

Popsány jsou i léze dlouhého extenzoru palce při konzervativním léčení, kdy následkem nedostatečné repozice může dojít k lézi šlachy dorsálně prominujícím fragmentem při rehabilitačním doléčení (14).

V literatuře jsou rovněž zmiňovány pozdní posttraumatické ruptury šlachy dlouhého extenzoru palce, které se vyskytly převážně u nedislokovaných zlomenin po 8 a více týdnech po zhojení. Experimentálními studiemi bylo prokázáno, že ke vzniku těchto pozdních ruptur dochází vlivem ischemie šlachy, která vede k postupné degeneraci šlachy. Příčinou ischemie je útlak cévního zásobení vlivem tlaku hematomu uvnitř nepoškozeného šlachového pouzdra či kompartmentu (14).

K iatrogení lézi šlachy dochází výjimečně při nešetrné operační technice (44).

2.10. PŘIDRUŽENÁ PORANĚNÍ

Zlomeniny distálního radia jsou dnes považována za komplexní poranění. Jejich prognóza závisí mimo jiné na výskytu a závažnosti přidružených poranění. Mezi ta nejzávažnější řadíme:

- poranění nervus medianus,
- poranění distálního radioulnárního kloubu (DRUK),
- poranění karpálních vazů.

Poranění nervus medianus:

Symptomy z útlaku středového nervu většího či menšího stupně se u pacientů se zlomeninou distálního radia vyskytují poměrně často. Dle různých autorů jde o 4 až 6 % případů. Mezi příčiny patří:

- komprese nervu otokem,
- komprese při repozici,
- tlak fragmentu,
- nevhodná (extrémní) pozice ruky a zápěstí ve fixaci.

Zejména poslední uváděná příčina je často opomíjeným důvodem neuropatie středového nervu. Dle práce Gelbermana (18) bylo zjištěno, že při nadměrné flexi zápěstí dochází k výraznému nárůstu intrafasciálního tlaku distálního předloktí (při 40 stupních flexe až 47 mmHg) a tím k rozvoji kompartment syndromu zápěstí a ruky.

Příznaky neuropatie však u většiny případů ustoupí nebo se výrazně zlepší ihned nebo do 24 hodin po provedené korektní repozici a retenci fragmentů. Pokud se neurologické potíže nelepší nebo naopak zhoršují je indikována akutní otevřená repozice, uvolnění a dekomprese karpálního tunelu a stabilní vnitřní fixace zlomeniny (18, 44, 51).

Poranění distálního radioulnárního kloubu:

Poškozený distální radioulnární kloub (DRUK) bývá velmi častou příčinou reziduálních potíží po zlomeninách distálního radia, a proto si zaslouží stejné pozornosti již v akutním stadiu poranění jako samotná zlomenina. Z hlediska prognostického je totiž akutní anatomická náprava poškozeného DRUK ideální.

Poškození DRUK jsou rozdělena do tří typů:

- typ I – stabilní poškození – kloub klinicky stabilní, na RTG přítomna kloubní kongruence,
- typ II – nestabilní poškození – klinické i RTG známky dislokace hlavičky ulny,
- typ III – potenciálně nestabilní poškození – poranění kloubní plochy v incizura radii ulnaris (44, 45, 51).

Tato klasifikace umožní určit poranění pomocí klinického vyšetření a prostého RTG snímku zápěstí. Pomocí artroskopie můžeme provést přesnější diagnostiku poranění TFCC (triangulární fibroartilaginózní komplex – hlavní stabilizátor DRUK) (44, 45, 51).

Nález lze pak dělit dle Palmerovy klasifikace na čtyři typy:

- typ A – centrální perforace TFCC,
- typ B – periferní ulnární trhlinka ,
- typ C – distální ruptury,
- typ D – odtržení TFCC od ulnární incizury (44, 45).

Akutní poranění DRUK lze řešit třemi způsoby:

- včasnou mobilizací,
- zavřenou repozicí, transfixací K dráty (obr. 2.10.1.) a sádrouvou imobilizací zápěstí
- operační léčbou s otevřenou nebo artroskopickou stabilizací (44, 45, 60).

Pro stabilní typ poranění DRUK – typ I – je doporučována časná funkční léčba s aktivními rotačními cviky zápěstí. Stejně se tak se aktivní rehabilitace doporučuje v případě stabilního ošetření zlomeniny ulny dlahovou technikou. Časný pohyb je vhodný i u kominutivní zlomeniny hlavičky ulny za účelem remodelace zlomeniny. Korektní zavřená repozice distálního radia většinou vede i k repozici hlavičky ulny do ulnární incizury radia.

Nestabilní dislokace hlavičky ulny vyžadují po repozici zajištění retence pomocí K drátů zavedených v počtu dvou přes radioulnární skloubení, horizontálně a proximálně od kloubní chrupavky, která je tak neporušena. V případě odlomení processus styloideus ulny je indikován chirurgický výkon. Nejpoužívanější metodou je tahová cerkláž. Předloktí je následně znehybněno na dobu 6 týdnů v neutrální pozici.

Artroskopická diagnostika a ošetření poraněného DRUK a zejména TFCC je alternativou poslední doby. Záleží zejména na zkušenosti a erudici chirurga a vybavení pracoviště .

Poranění karpálních vazů:

Dle literárních údajů jsou zlomeniny distálního radia provázeny poraněním karpálních vazů až ve 30 % případů. Nejčastěji se jedná o skafolunární lézi, méně často o lézi lunotriquetrální. Poranění karpálních vazů provází jak zlomeniny extraartikulární tak intraartikulární. Některé zlomeniny pak mají jasně definované průvodní ligamentózní poranění, například radiokarpální zlomeniny a dislokované zlomeniny styloideu radia procházející mezi skafoideem a lunatem.

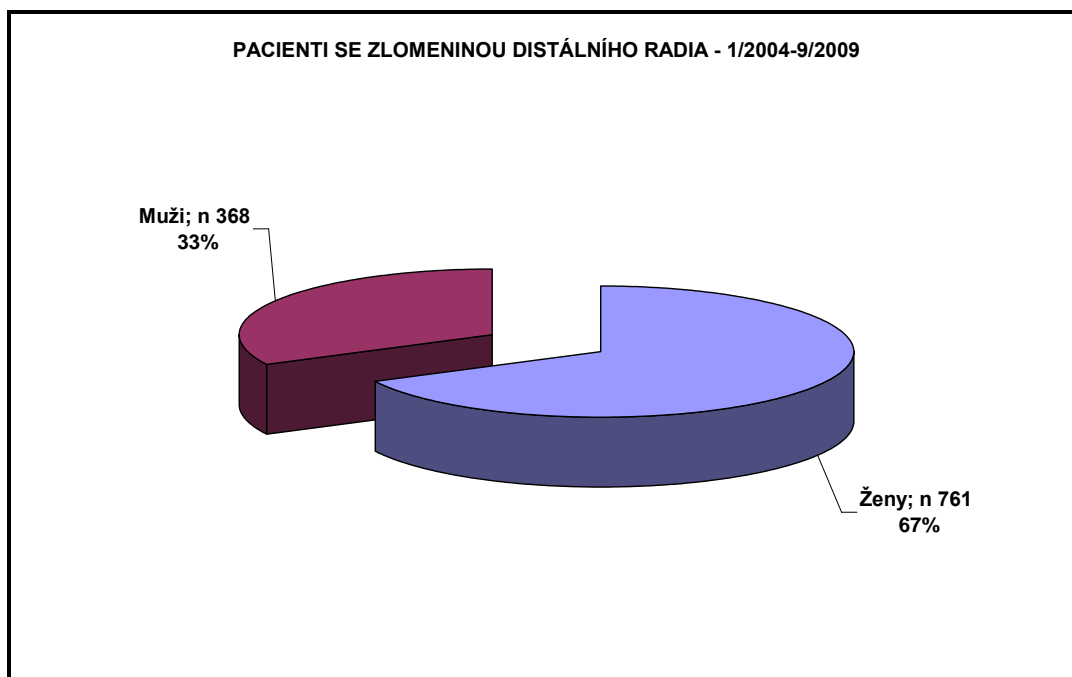
Skafolunární léze či disociace je prvním stadiem perilunární luxace karpu, která má stejný mechanismus vzniku jako zlomenina distálního radia. Základem úspěchu v diagnostice této léze je na ni myslet. Na úrazovém snímku si všímáme zejména šíře skafolunární štěrbiny (norma do 3 mm) a tvaru a postavení skafoidea. V případě skafolunární léze nalézáme rozšíření skafolunární štěrbiny nad 3 mm a kortikální prstenec v oblasti distální části skafoidea, který je projevem volární subluxe této kosti. Otevřená náprava této léze je doporučována po repozici a fixaci zlomeniny distálního radia. Z dorsálního přístupu provedeme repozici karpální subluxe, stabilizaci skafolunárního spojení K-dráty a rekonstrukci vazů suturou (obr. 2.10.1). Končetina je následně 6 týdnů znehybněna sádrou či plastovou objímkou spolu s imobilizací palce. Po 6 týdnech sundáme fixaci, odstraníme K dráty a zahájíme pozvolnou řízenou rehabilitační léčbu (9, 36, 43, 44).



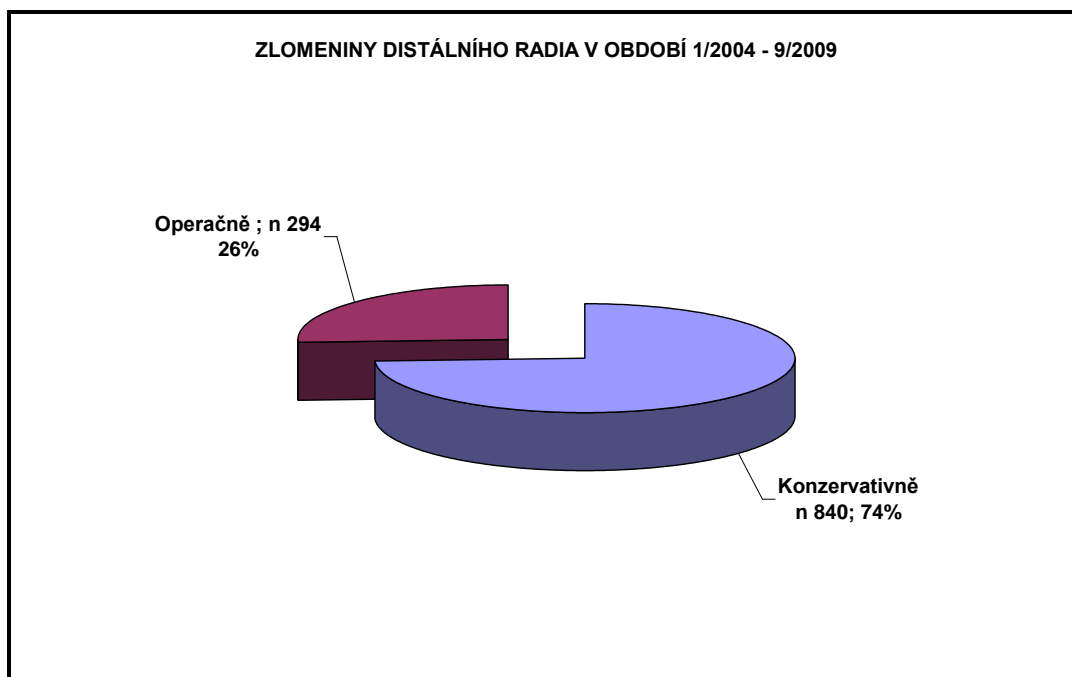
Obr. 2.10.1. Příklad stabilizace DRUK a karpálních kostí K dráty (KÚCH).

3.1. MATERIÁL

V období 1.1.2004 – 16.9.2009 jsme na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno ošetřili celkem 1134 zlomenin distálního radia. Mezi poraněnými bylo 761 žen (67 %) a 368 mužů (33 %) (graf 3.1.1). Konzervativně bylo léčeno 840 zlomenin (74 %), operačně pak 294 zlomenin (26 %) (graf 3.1.2).

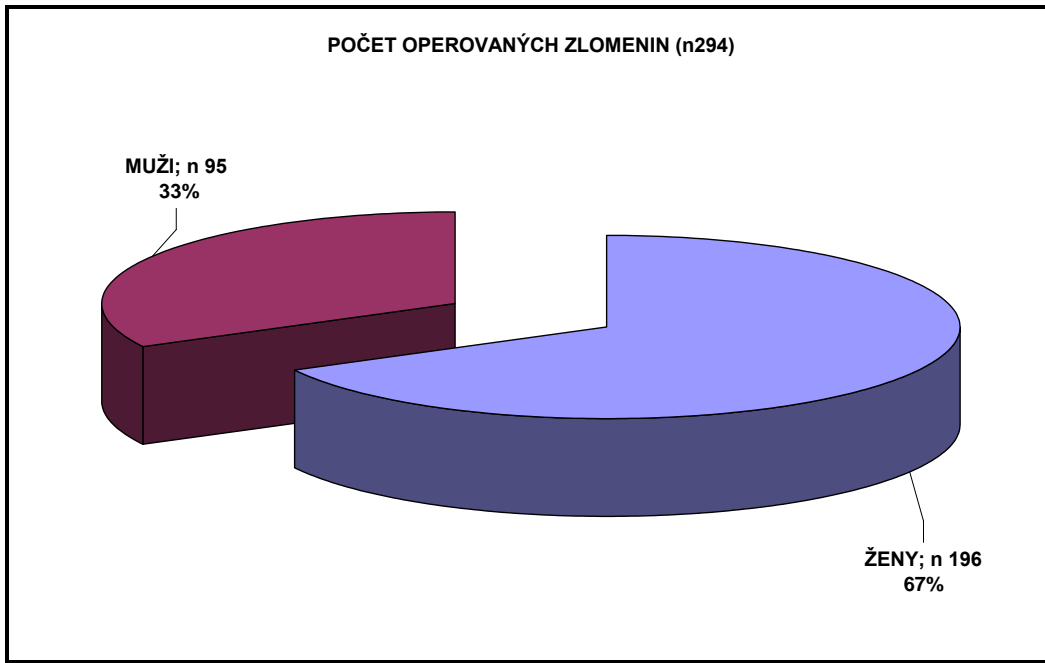


Graf 3.1.1 Podíl mužů a žen na celkovém počtu ošetřených zlomenin.

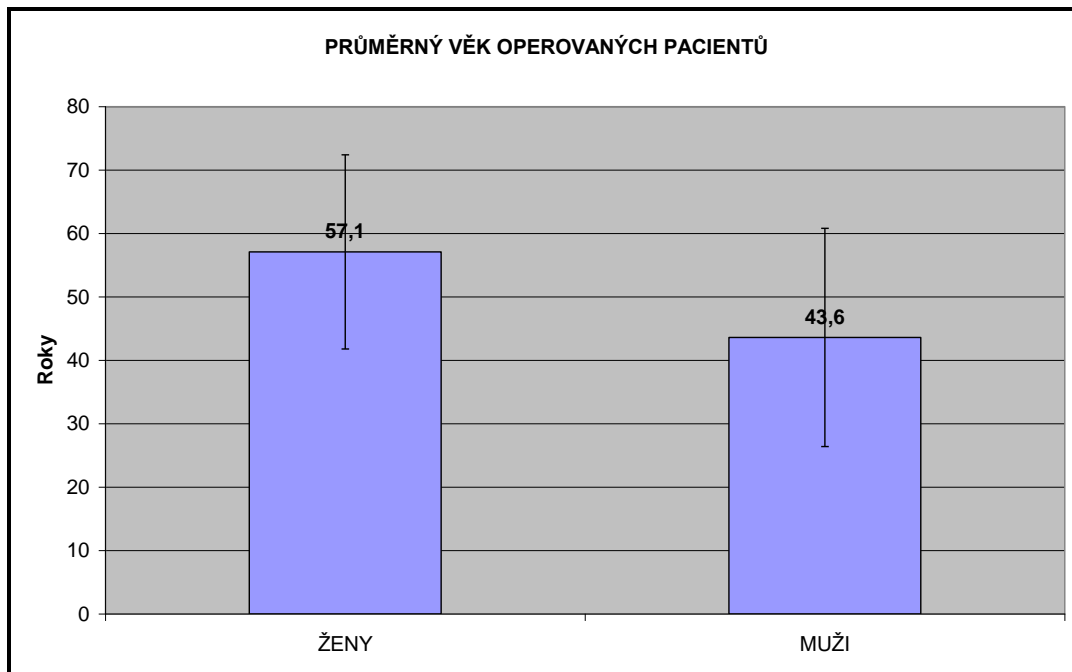


Graf 3.1.2: Přehled celkového počtu ošetřených zlomenin distálního radia.

V souboru operačně léčených zlomenin distálního radia bylo celkem 196 žen (67 %) a 95 mužů (33 %) (graf 3.1.3.). Průměrný věk operovaných žen byl 57,1 roku (SD ±15,3). Nejmladší pacientka měla 15 let, nejstarší 84 let. Průměrný věk operovaných mužů byl 43,6 roku (SD ± 17,2), rozmezí 17 – 82 let (graf 3.1.4).

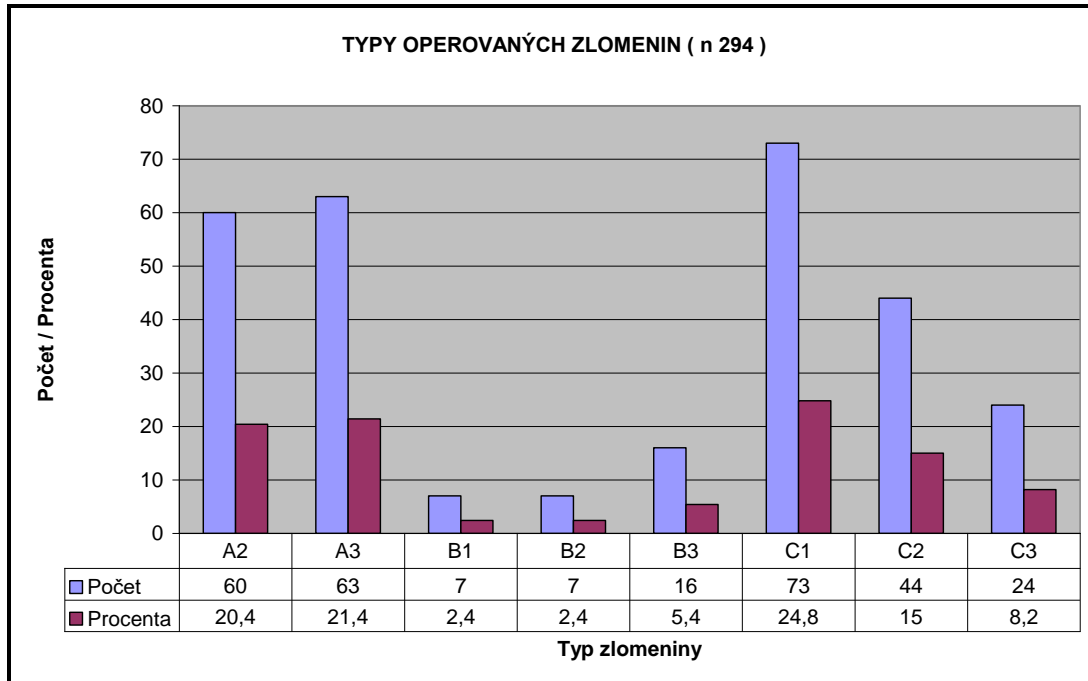


Graf 3.1.3. Přehled počtu mužů a žen v celkovém souboru operačně léčených zlomenin.

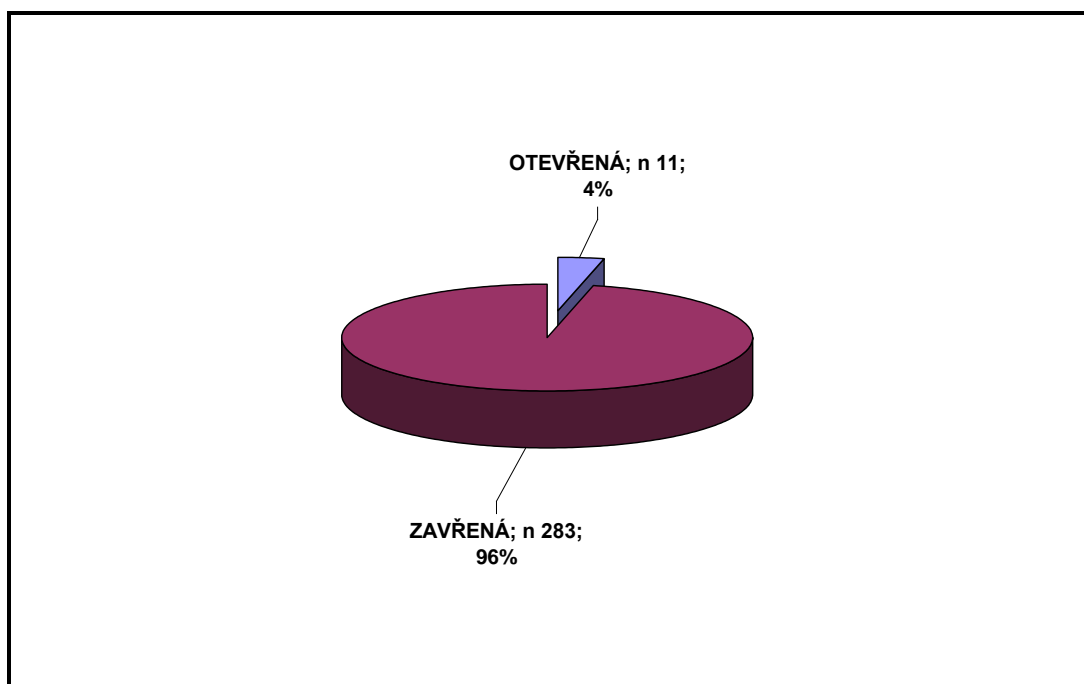


Graf 3.1.4. Průměrný věk mužů a žen v souboru operovaných zlomenin (n 294) se znázorněním směrodatné odchylky.

Počty jednotlivých typů zlomenin, dle AO klasifikace, v souboru operovaných pacientů ukazuje následující graf 3.1.5. Otevřené zlomeniny distálního radia tvořily pouhé 4 % z celkového počtu operovaných zlomenin (graf 3.1.6.).



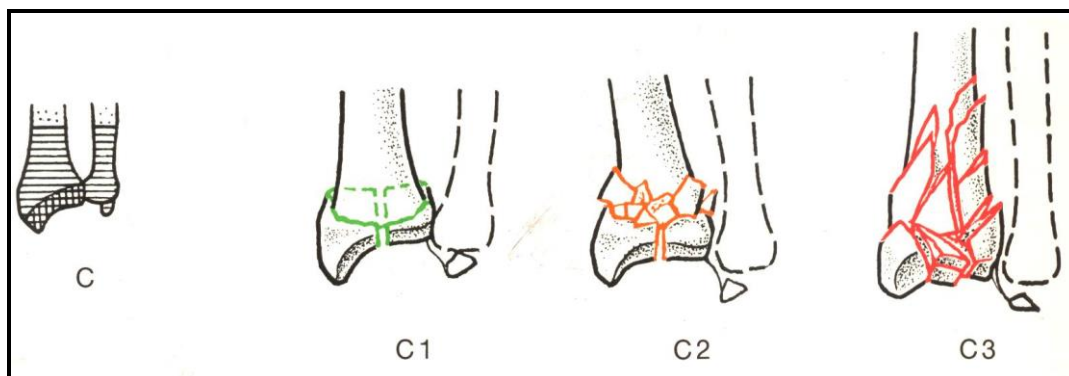
Graf 3.1.5. Přehled zastoupení a počtu jednotlivých typů zlomenin dle AO klasifikace v souboru operovaných pacientů.



Graf 3.1.6. Podíl otevřených zlomenin distálního radia.

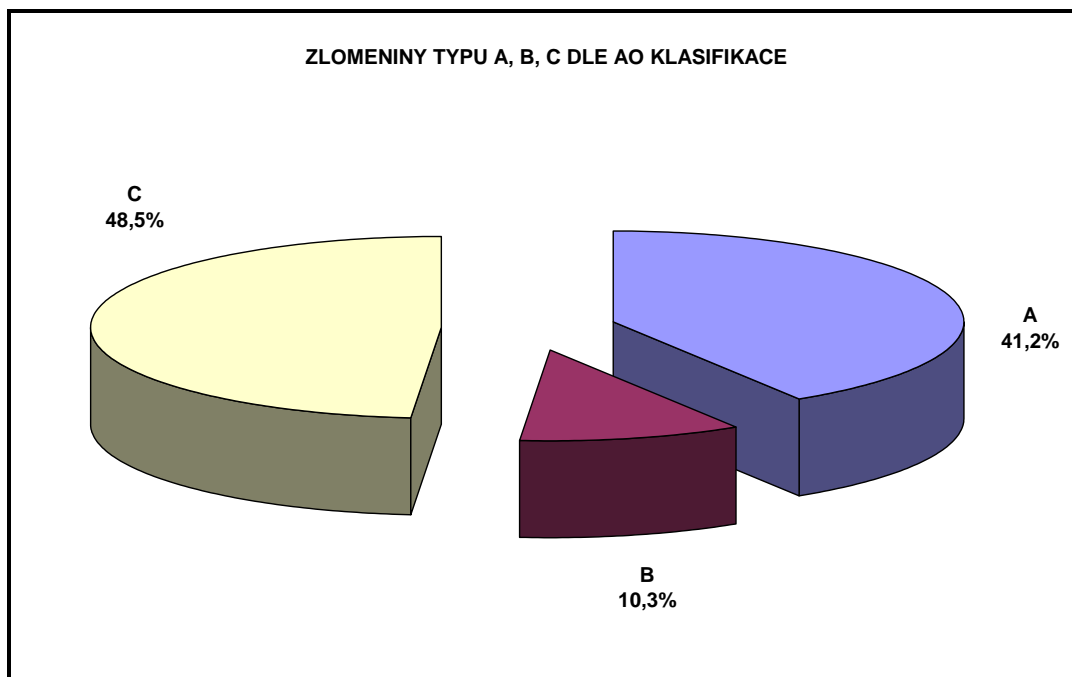
3.1.1. SLEDOVANÝ SOUBOR PACIENTŮ

Jedná se o soubor operačně léčených pacientů se zlomeninou distálního radia typu C dle AO klasifikace. Jde tedy o zlomeniny kompletně nitrokloubní. Zlomenina C1 – jednoduchý lom nitrokloubně i metafyzárně, C2 – jednoduchý lom nitrokloubně a víceúlomková zlomenina metafýzy, C3 – komplexní poranění, víceúlomková zlomenina metafýzy i epifýzy (obr. 3.1.1.1).



Obr. 3.1.1.1. Zlomeniny typu C dle AO klasifikace.

V období 1.1.2004 až 16.9.2009 bylo na Klinice úrazové chirurgie operačně léčeno celkem 141 zlomenin typu C (tj. 48,5 % zlomenin z celkového počtu operovaných – graf 3.1.1.1.).



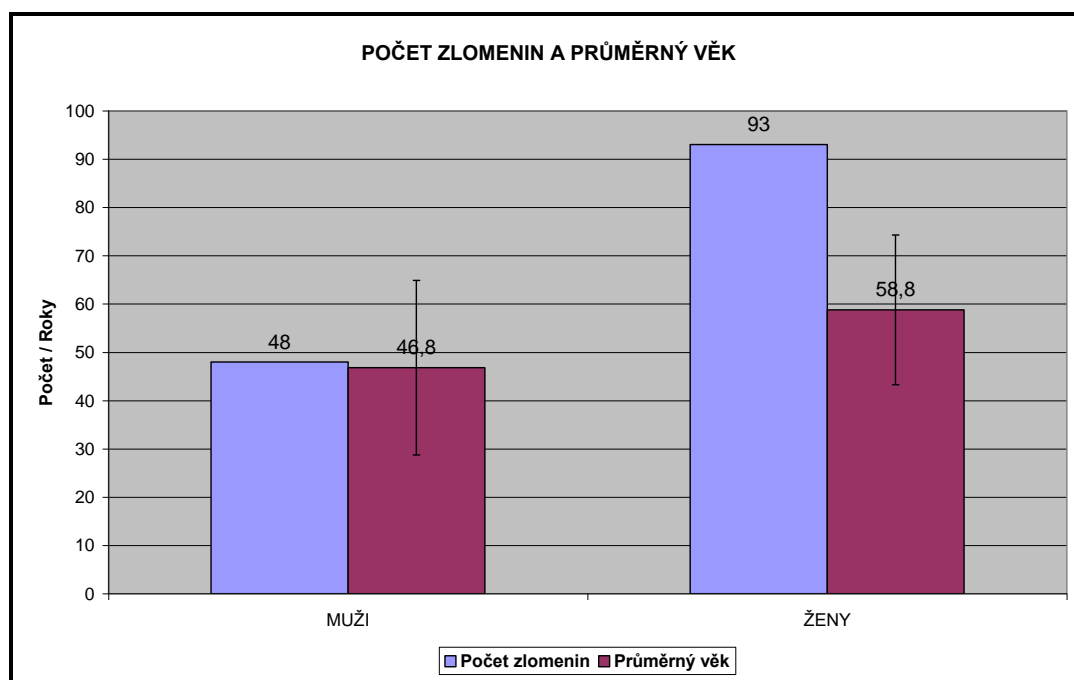
Graf 3.1.1.1. Podíl jednotlivých typů v celkovém souboru operovaných zlomenin.

Ve sledovaném souboru nitrokloubních zlomenin typu C (n 141) bylo 48 mužů (34 %) a 93 žen (66 %). Průměrný věk mužů byl 46,8 roků (SD ±18,1), věkové rozpětí 20 – 76 let. Průměrný věk žen byl 58,8 roků (SD ±15,5), nejmladší pacientka měla 15 let, nejstarší 84 roků (graf 3.1.1.2.). Průměrný věk pacientů u jednotlivých typů zlomenin C1 – C3 ukazují grafy 3.1.1.3. a 3.1.1.4.

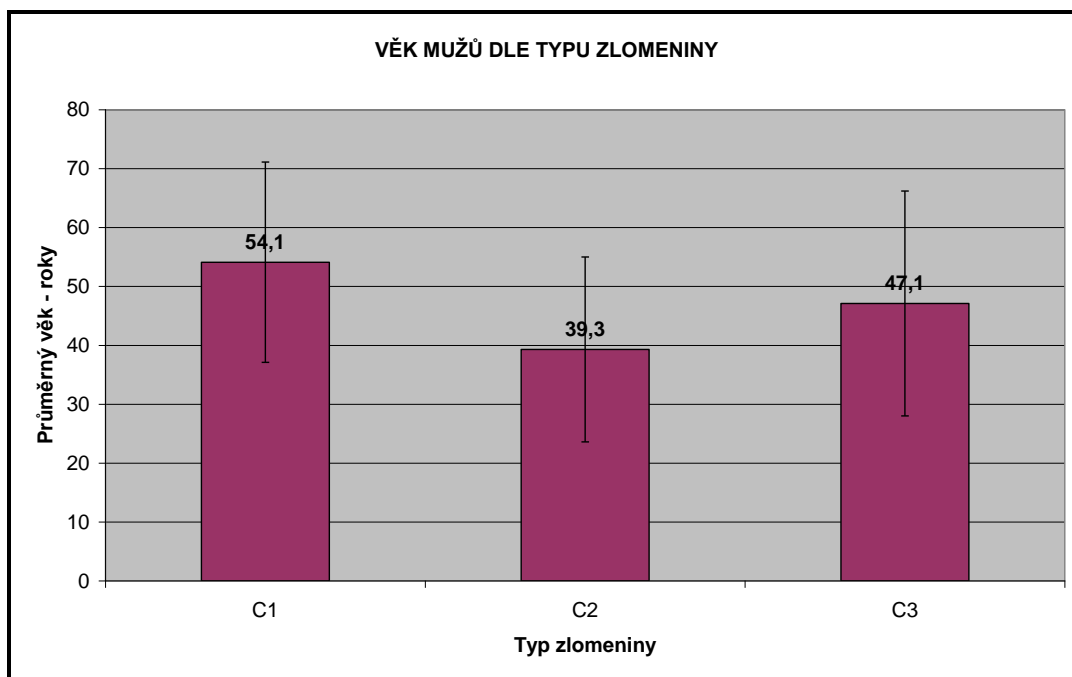
Prakticky polovinu nitrokloubních zlomenin tvoří typ C1. U mužů 48 %, u žen 51 % (grafy 3.1.1.5. a 3.1.1.6.).

132 pacientů mělo dominantní pravou horní končetinu (94 %) a 9 pacientů levou horní končetinu (6 %). Z hlediska stranového byla mírně častěji poraněna levá horní končetina (graf 3.1.1.7.) .

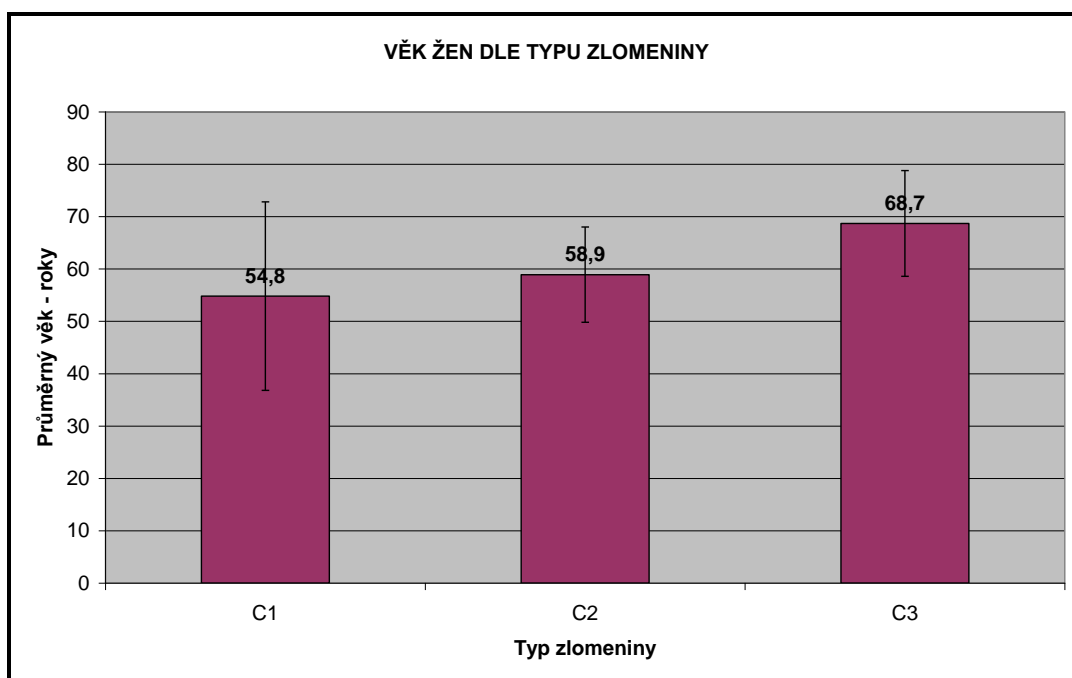
Na etiologii zlomenin se nejvíce podílí tzv. volný čas pacienta. Jedná se o prosté pády po zakopnutí či uklouznutí v období oddechu či odpočinku, venčení psa, procházek apod. Z dalších příčin jsou to zejména sportovní úrazy (lyžování, brusle, in-line, kolo, běh), domácí úrazy (poranění při výkonu činnosti v domácnosti – úklid, kutilství, práce na zahradce atd.), pracovní úrazy (poranění v souvislosti s výkonem povolání) a autonehody (graf 3.1.1.8.).



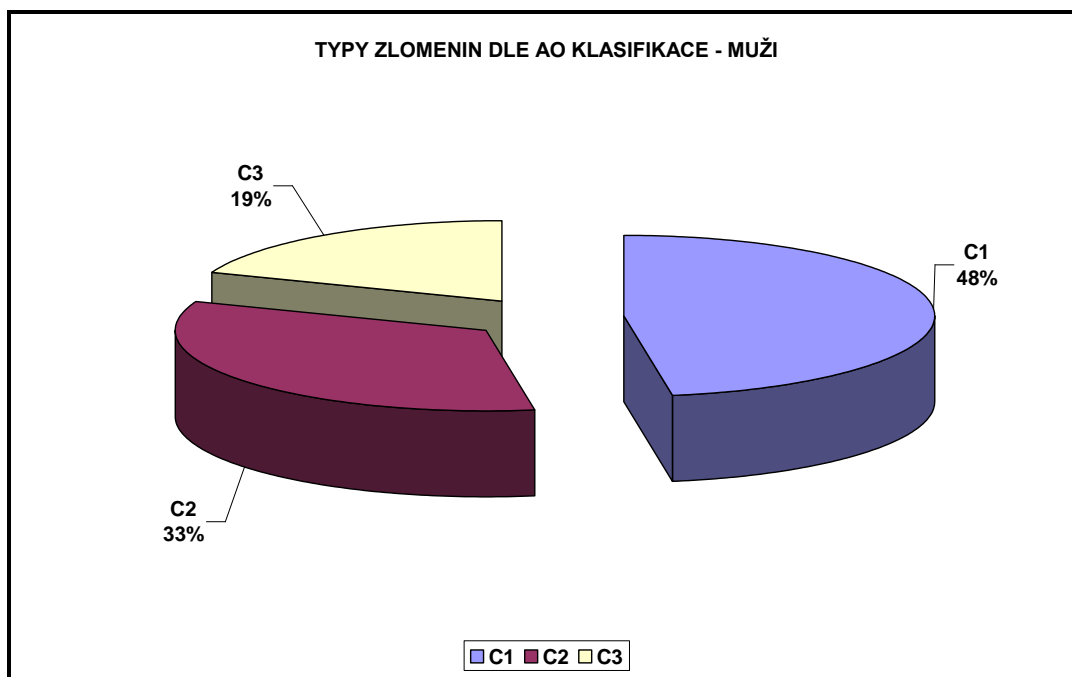
Graf 3.1.1.2. Přehled počtu zlomenin typu C u mužů a žen a jejich průměrný věk ve sledovaném souboru pacientů s grafickým vyjádřením směrodatné odchylky.



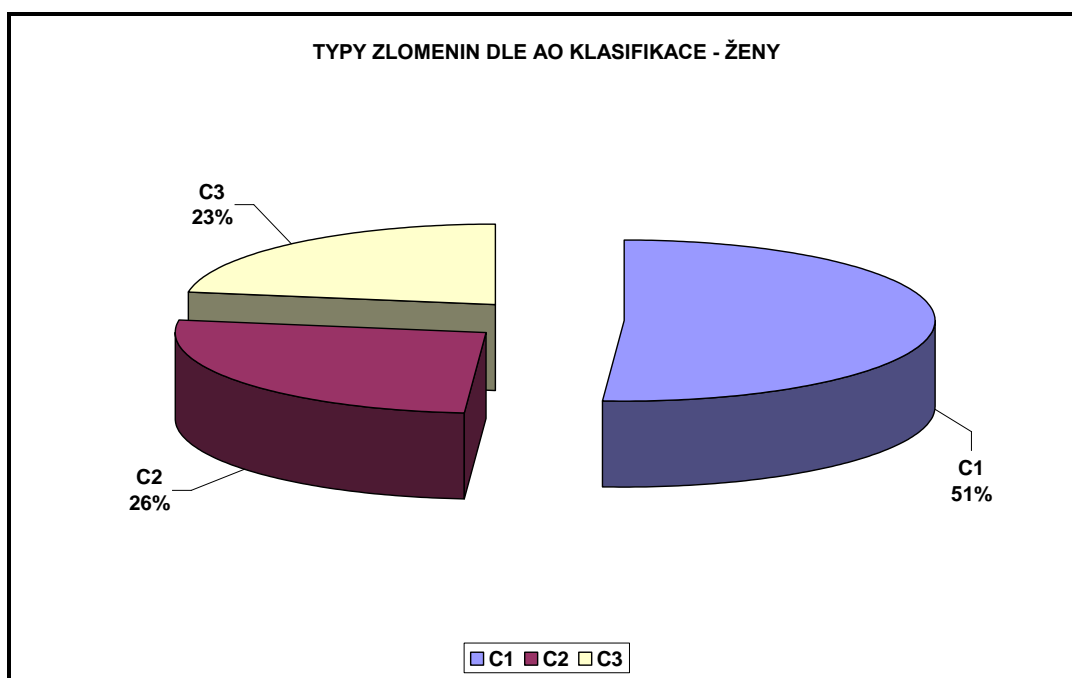
Graf 3.1.1.3. Průměrný věk mužů u jednotlivých typů sledovaných zlomenin.



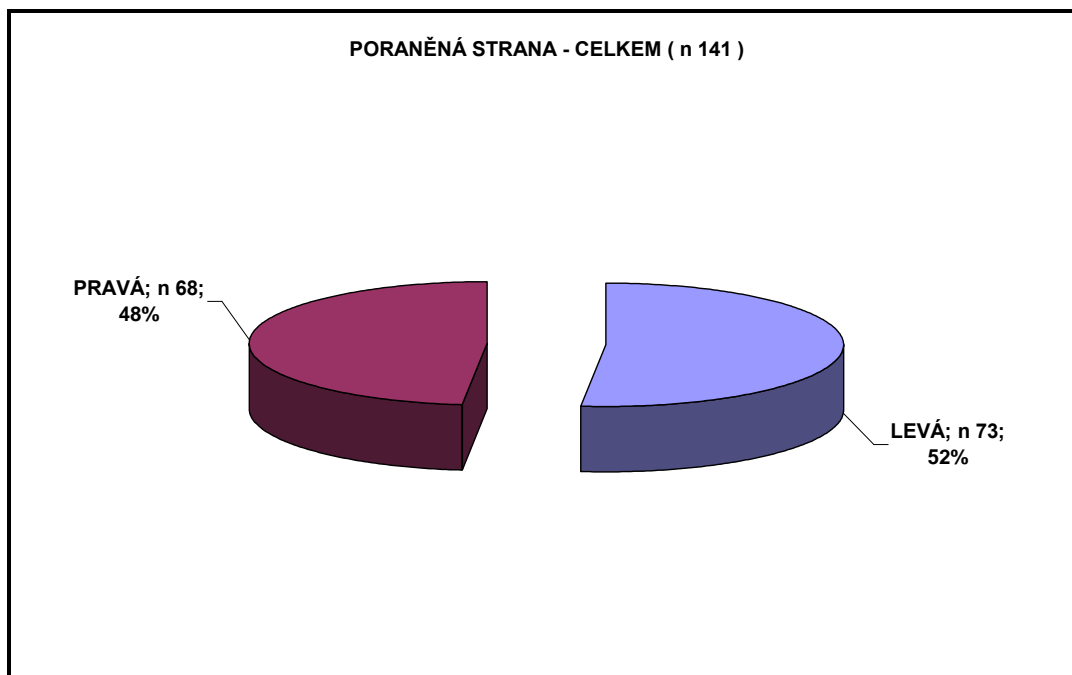
Graf 3.1.1.4. Průměrný věk žen u jednotlivých typů sledovaných zlomenin.



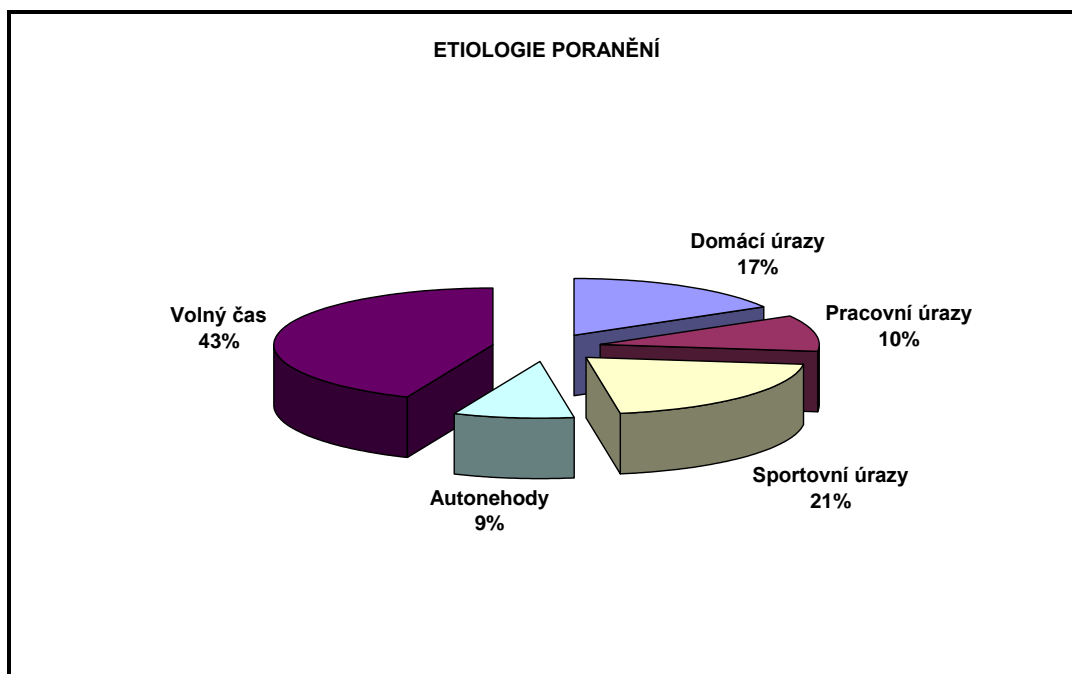
Graf 3.1.1.5. Procentuální podíl jednotlivých typů zlomenin u mužů.



Graf 3.1.1.6. Procentuální vyjádření jednotlivých typů zlomenin u žen.



Graf 3.1.1.7. Mírně vyšší podíl poranění levé horní končetiny ve sledovaném souboru nitrokloubních zlomenin typu C.



Graf 3.1.1.8. Nejčastější příčiny zlomeniny distálního radia typu C (n 141).

3.2. METODIKA

Zlomeniny distálního radia dělíme na našem pracovišti dle AO klasifikace, dle které jsou zlomeniny typu C považovány za primárně nestabilní a tedy indikovány k operační léčbě. Cílem je anatomická rekonstrukce poraněné kosti – obnovení délky radia, sklonů kloubní plochy a její kongruence. Z hlediska časového provádíme operaci akutně, tedy za ideálních podmínek do 6 -12 hodin od úrazu, nebo primárně odložené, tedy za 5 – 7 dnů od úrazu. Vždy, i v případě primárně odložené chirurgické intervence, je nejprve provedena akutní zavřená repozice za tahu v lokální anestézii a retence zajištěna naložením cirkulární střižené sádrové fixace. Během následujícího časového období provádíme potřebná doplňková vyšetření za účelem předoperačního plánování. V současné době na našem pracovišti upřednostňujeme primárně odložené chirurgické řešení.

Metodou volby v léčbě nitrokloubních zlomenin distálního radia typu C1 a C2, dle principů AO i dle ostatních literárních zdrojů, je otevřená repozice a vnitřní fixace (princip ORIF) pomocí úhlově stabilních implantátů. Na našem pracovišti používáme implantáty LCP 3,5 a LCP 2,4. Jedná se o anatomicky preformované implantáty ve volární i dorzální modifikaci. Novinkou v léčbě zlomenin typu C1 je možnost použití nitrodřeňového úhlově stabilního implantátu charakteru hřebu – Targon® DR, který však nachází hlavní uplatnění při ošetřování extraartikulárních zlomenin.

Volba operačního přístupu je závislá na typu zlomeniny, zejména na směru dislokace fragmentů a lokalizaci tříštivé zóny. Dle principů AO volíme tedy volární operační přístup u zlomenin dislokovaných volárně, s volární tříštivou zónou. U zlomenin dislokovaných dorzálně s dorzální tříštivou zónou pak volíme dorzální operační přístup. Volba operačního přístupu i typu implantátu vychází z obecných mechanických principů, kdy lépe fragment podepřít než fragment přitahovat a lépe reponovat přímo než nepřímo. Radiální operační přístup je vyhrazen zejména pro aplikaci hřebu Targon® DR.

Zlomeniny typu C3 indikujeme převážně k primární stabilizaci pomocí zevní fixace.

Ostatní operační metody jako transfixace pomocí perkutánně zavedených K drátů nebo kombinaci metod indikujeme individuálně dle typu zlomeniny, stavu měkkých tkání, rizik délky operačního výkonu apod. Nejčastějším typem kombinace metod je doplnění zevní fixace perkutánní transfixací K dráty.

U pacientů s tříštivou zónou a následným defektem kosti po repozici fragmentů indikujeme primární autospongioplastiku, popř. s přenosem kortikospongiózního štěpu za účelem udržení repozice či elevace kloubní plochy.

Pooperačně přikládáme přídatnou fixaci individuálně – dle výsledku a stability osteosyntézy. Obecně, ve většině případů, u pacientů ošetřených pomocí úhlově stabilních implantátů typu LCP, přídatnou fixaci nepřikládáme. Naopak zahajujeme časně rehabilitaci prstů, ruky a zápěstí ihned po odeznění akutní pooperační bolesti. Prvních 5 týdnů pooperačně indikujeme cvičení, nejprve pasivní a následně aktivní, bez zátěže. Zátěž povolíme od 6. pooperačního týdne.

Extrakci osteosyntetického materiálu indikujeme v případě transfixace fragmentů K dráty a v případě implantace dorzálních dlah. Z dorzálních dlah extrahujeme vždy implantáty LCP 3,5 za účelem minimalizace komplikací (zejména rizika sekundárních šlachových poranění). K extrakci dorzálních implantátů LCP 2,4 přistupujeme, ve shodě s literárními údaji, individuálně. Riziko, zejména právě šlachových komplikací, je zde minimalizováno snížením mohutnosti použitého materiálu.

Pacienti ve sledovaném souboru zlomenin typu C byli průběžně hodnoceni a skórování v období 6 až 14 měsíců po provedení osteosyntézy. Průměrná doba hodnocení výsledku a efektu léčby byla 10,5 měsíce od primární operace. Snahou bylo hodnotit zlomeninu rok po úraze, což je doba, po které je obecně stav poranění považován za neměnný či setrvalý. Pacienti byli za účelem kontroly po roce průběžně obesílání. Velká část pacientů však byla vyšetřována v rámci hodnocení trvalých následků po poranění pro potřeby pojistného plnění. Pacienti podepsali informovaný souhlas s provedením zdravotních výkonů ve smyslu provedení rentgenového a klinického vyšetření a měření. V souboru pacientů byl hodnocen věk pacientů, typ zlomeniny, způsob operační léčby. Následně pak výsledný efekt operační léčby a výskyt komplikací.

Efekt léčby byl hodnocen pomocí skórovacího systému dle Stewarta (viz níže), který se skládá ze dvou částí – Stewart I a Stewart II. Systém Stewart I hodnotí radiologická kritéria přičemž vychází z anatomických poměrů distálního radia. Systém Stewart II se skládá ze tří částí: A – subjektivní hodnocení výsledku léčby pacientem. B – objektivní hodnocení (rozsah pohybu, síla stisku), C – hodnocení event. přítomnosti iritace středového nervu. Výsledné skóre Stewart II získáme součtem bodového hodnocení jednotlivých částí, tedy A+B+C.

Obecně a zjednodušeně platí, že čím vyšší bodové skóre pacient získá, tím je výsledek léčby horší, jak z hlediska radiologického, tak i z hlediska funkčního či klinického.

Získaná data byla převedena do počítačové databáze, proveden jejich výpočet a jejich korelační analýza. Ke zpracování jsem použil programů Microsoft® Office Excel 2003 a program Statistika CZ 8.0. Výstupy jsou prezentovány ve formě grafů a tabulek.

Korelační analýza:

Korelační analýza popisuje lineární vztahy mezi veličinami a zabývá se mírou závislosti náhodných dat. K vyjádření „síly závislosti“ získaných či naměřených dat slouží výpočet tzv. korelačního koeficientu (r). Podle korelačního koeficientu lze pak sílu či těsnost závislosti hodnotit takto:

$r < 0,3$ těsnost nízká

$0,3 \leq r < 0,5$ těsnost mírná

$0,5 \leq r < 0,7$ těsnost význačná

$0,7 \leq r < 0,9$ těsnost velká

$0,9 \leq r$ těsnost velmi vysoká.

Hodnota korelačního koeficientu se pohybuje od -1 do +1. Hodnoty ± 1 nabývá tehdy, pokud všechny body leží na přímce. Nule je roven v případě, že veličiny jsou nezávislé. Korelační koeficient však může být nulový i v případě, že veličiny jsou funkčně závislé, ale závislost není lineární. Lineární přímou úměru vyjadřují kladné hodnoty, nepřímou úměru (vzestup jedné proměnné je provázen poklesem druhé proměnné) charakterizují záporné hodnoty.

Statistika nám neumožňuje tvrdit, že závislost existuje nebo neexistuje s jistotou, pouze nám určuje pravděpodobnost tohoto tvrzení. K tomu slouží uvádění hladiny významnosti α , která nás informuje o pravděpodobnosti omylu. Hladinu významnosti obvykle stanovujeme v hodnotách:

$\alpha = 0,05$ - pravděpodobnost omylu 5%

$\alpha = 0,01$ - pravděpodobnost omylu 1%

$\alpha = 0,001$ - pravděpodobnost omylu 0,1%.

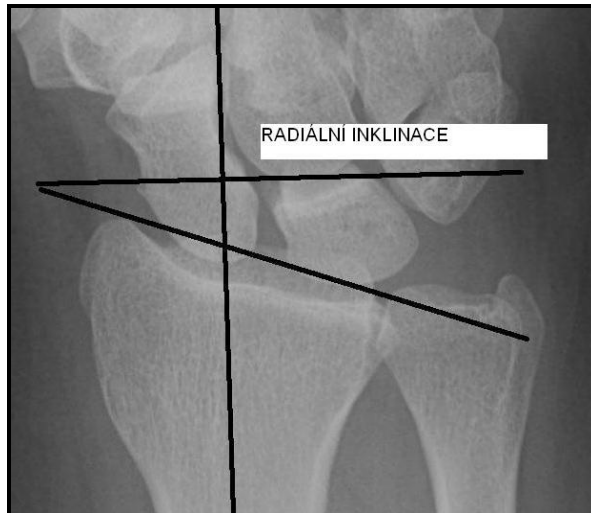
3.2.1. SKÓROVACÍ SYSTÉM DLE STEWARTA

Referováno: In: Stewart HD, Innes AR, Burke FD (1984) Functional cast-bracing for Colles fractures. A comparison between cast-bracing and conventional plaster casts. J Bone Joint Surg Br 66: 749-753

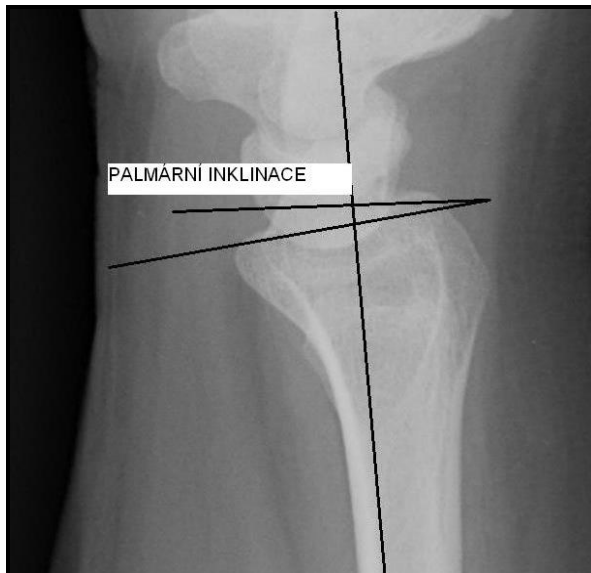
In: Letsch R, Infanger M, Schmidt J, Kock HJ (2003) Surgical treatment of fractures of the distal radius with plates: a comparison of palmar and dorsal plate position. Arch Orthop Trauma Surg 123: 333-339

Radiologická kriteria – STEWART I	Body
Dorzální sklon:	
Neutrální	0
1° – 10°	1
11° – 14°	2
> 15°	4
Ztráta radiálního sklonu:	
0° – 4°	0
5° – 9°	1
10° – 14°	2
> 15°	4
Zkrácení radia:	
< 3 mm	0
3 – 6 mm	1
7 – 11 mm	2
> 12 mm	4
Výsledek:	
Výborný	0
Dobrý	1 - 3
Dostatečný	4 - 6
Špatný	7 – 12

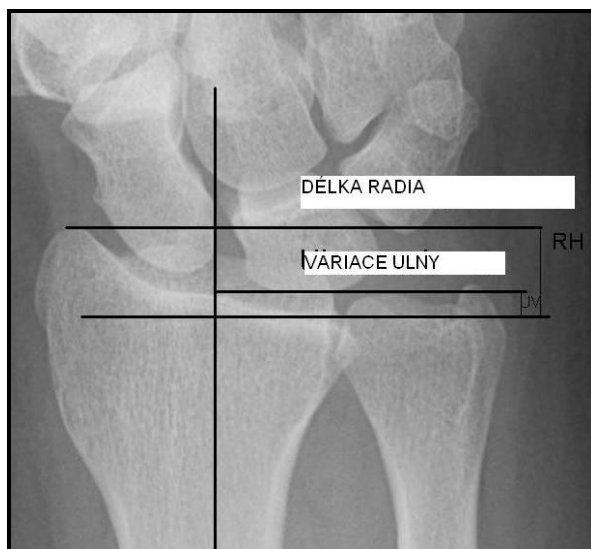
Měření délky distálního radia (radioulnární index) a sklonů kloubní plochy provádíme pomocí goniometru na předozadním a bočním nativním rentgenogramu (obr. 3.2.1.1-3.).



Obr. 3.2.1.1. Měření úhlu radiální inklinace distální kloubní plochy radia – norma 20-24°.



Obr. 3.2.1.2. Měření úhlu palmární inklinace distální kloubní plochy radia – norma 11-12°.



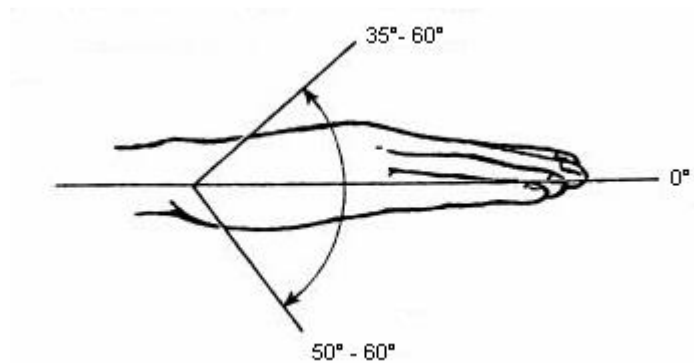
Obr. 3.2.1.3. Měření délky distálního radia, tzv. radioulnární index – norma 11-12 mm.

Funkční kritéria – STEWART II					Body
A. Subjektivní hodnocení:					
	Bolest:	Omezení pohybu:	Pracovní schopnost:	Omezení běžné denní aktivity:	
Výborné:	žádná	žádné	normální	žádné	0
Dobré:	občas	mírné	normální	žádné	2
Uspokojivé:	občas	mírné	mírně snížena	lehké	4
Špatné:	často	trvalé	trvale snížena	výrazné	6
B. Objektivní hodnocení:					
Dorzální flexe	< 45°				5
Palmární flexe	< 30°				1
Ulnární dukce	< 25°				3
Radiální dukce	< 15°				1
Supinace	< 50°				2
Pronace	< 50°				2
Cirkumdukce	omezená				1
Flexe prstů	omezení v DIP skloubení				1 - 2
Stisk	snížení síly				1
C. Iritace nervus medianus (dysestesie):					
Mírná:					1
Střední:					2
Těžká:					3
Výsledek (A + B + C):					
Výborný:					0 - 2
Dobrý:					3 - 8
Uspokojivý:					9 - 14
Špatný:					> 15

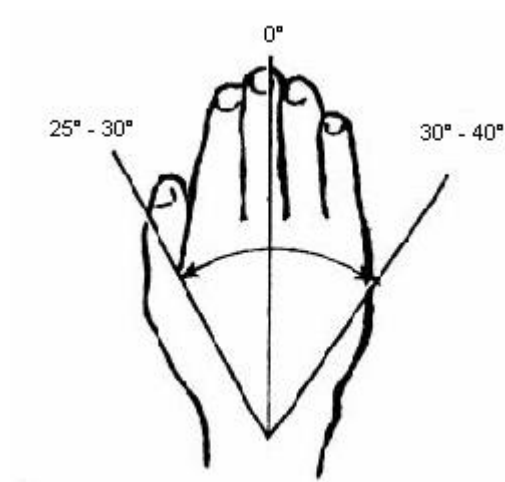
Hodnocení rozsahu pohybu vychází z tzv: nulové metody. (viz níže). Konkrétní měření provádíme goniometrem. Za účelem měření síly stisku používáme manžetu tonometru. Za snížení síly stisku je považována hodnota nižší nebo rovna 75% síly stisku druhé strany v případě postižení dominantní končetiny. V případě postižení nedominantní končetiny pak hodnota 50% a méně proti druhé straně.

3.2.2. NULOVÁ METODA MĚŘENÍ ROZSAHU POHYBU ZÁPĚSTÍ

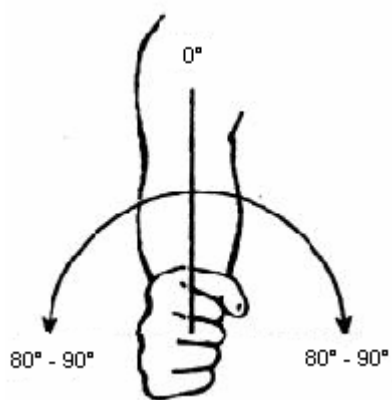
Dorzální extenze / palmární flexe: 35°-60° / 0° / 50°-60°



Radiální dukce / ulnární dukce: 25°-30° / 0° / 30°-40°



Pronace / supinace: 80°-90° / 0° / 80°-90°



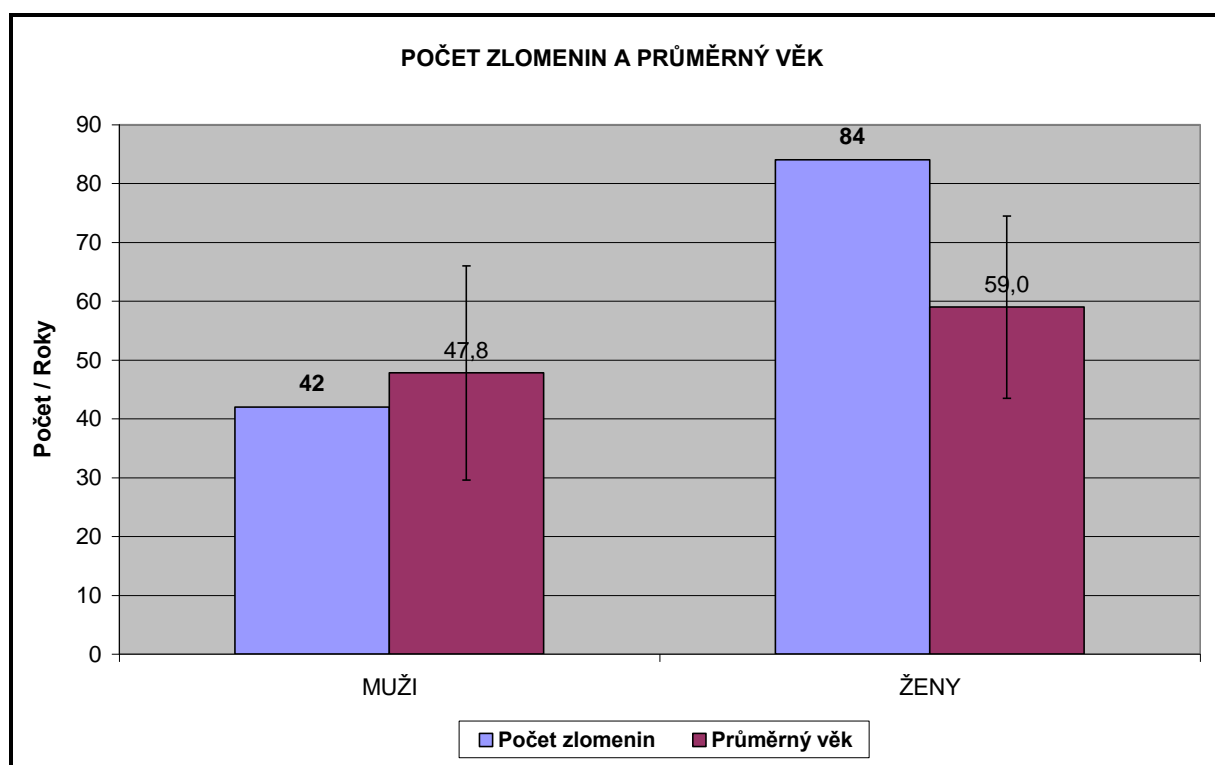
3.3. VÝSLEDKY

Za období 1.1.2004 – 16.9.2009 jsme na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno ošetřili celkem 141 zlomenin distálního radia typu C dle AO klasifikace. Následně jsem retrospektivně zhodnotil a dle uvedených systémů skóroval celkem 126 zlomenin.

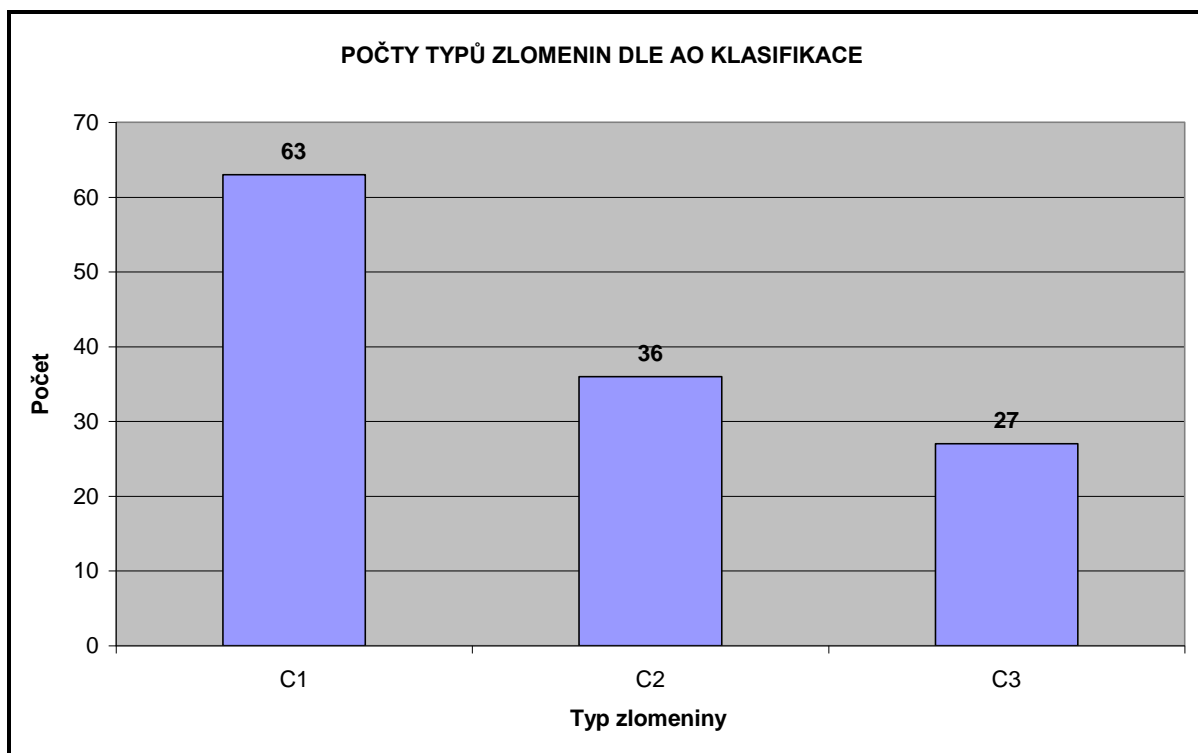
V tomto vyhodnoceném souboru bylo 42 mužů (33 %) a 84 žen (67 %). Průměrný věk mužů byl 47,8 let ($SD \pm 18,2$), průměrný věk žen 59,0 roků ($SD \pm 15,5$) (graf 3.3.1).

Z celkového počtu vyhodnocených zlomenin (n 126) bylo 63 zlomenin typu C1, 36 typu C2 a 27 zlomenin typu C3 (graf 3.3.2). U mužů bylo 20 zlomenin C1, 14 C2 a 8 zlomenin C3 (graf 3.3.3). U žen bylo zlomenin C1 celkem 43, C2 22 a zlomenin C3 19 (graf 3.3.3).

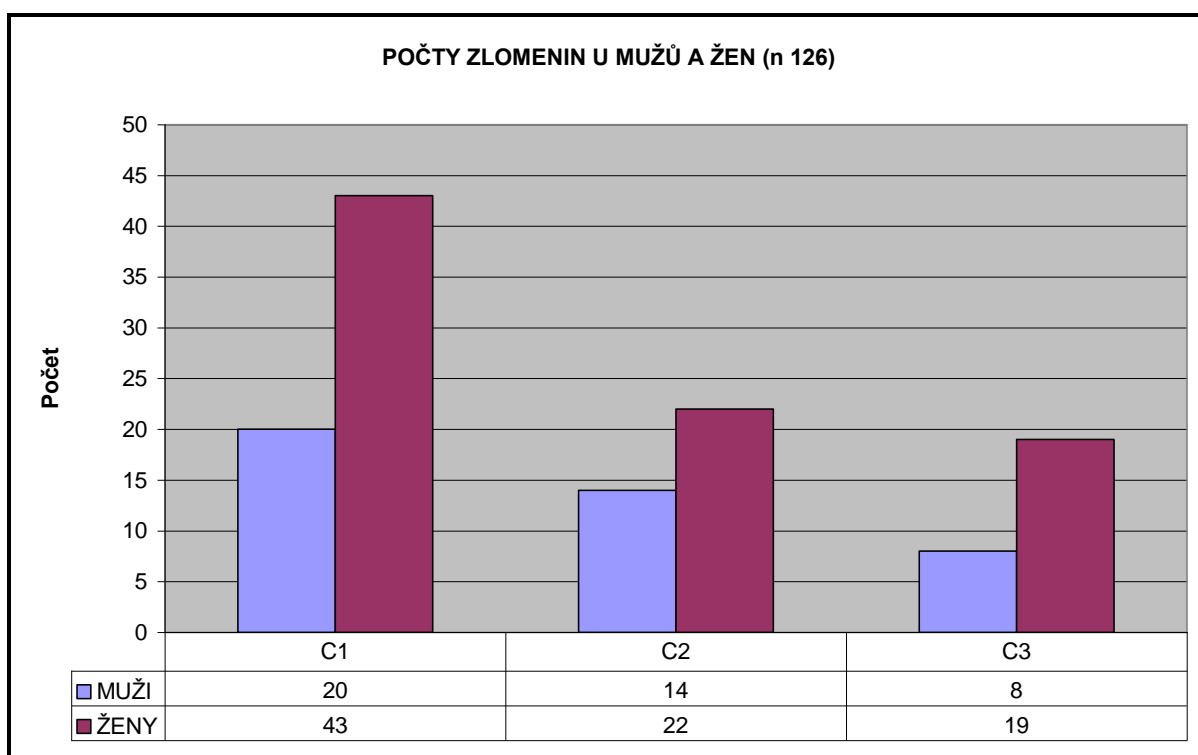
119 zlomenin bylo zavřených (94 %) a 7 otevřených (6 %).



Graf 3.3.1 Přehled počtu mužů a žen a jejich průměrný věk ve skórovaném souboru pacientů (n 126) s vyjádřením směrodatné odchylky.



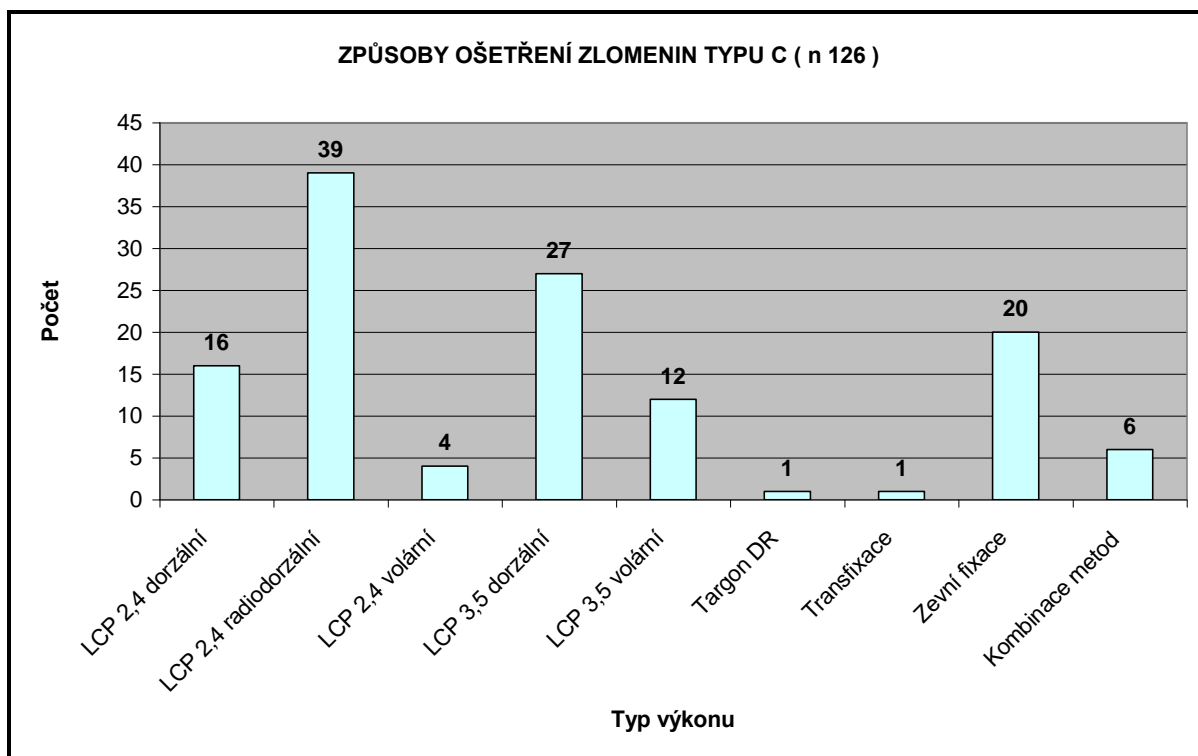
Graf 3.3.2. Celkový přehled počtů jednotlivých typů zlomenin dle AO klasifikace ve skórovaném souboru (n 126).



Graf 3.3.3. Přehled počtů jednotlivých typů zlomenin dle AO klasifikace ve skórovaném souboru (n 126) u mužů a žen.

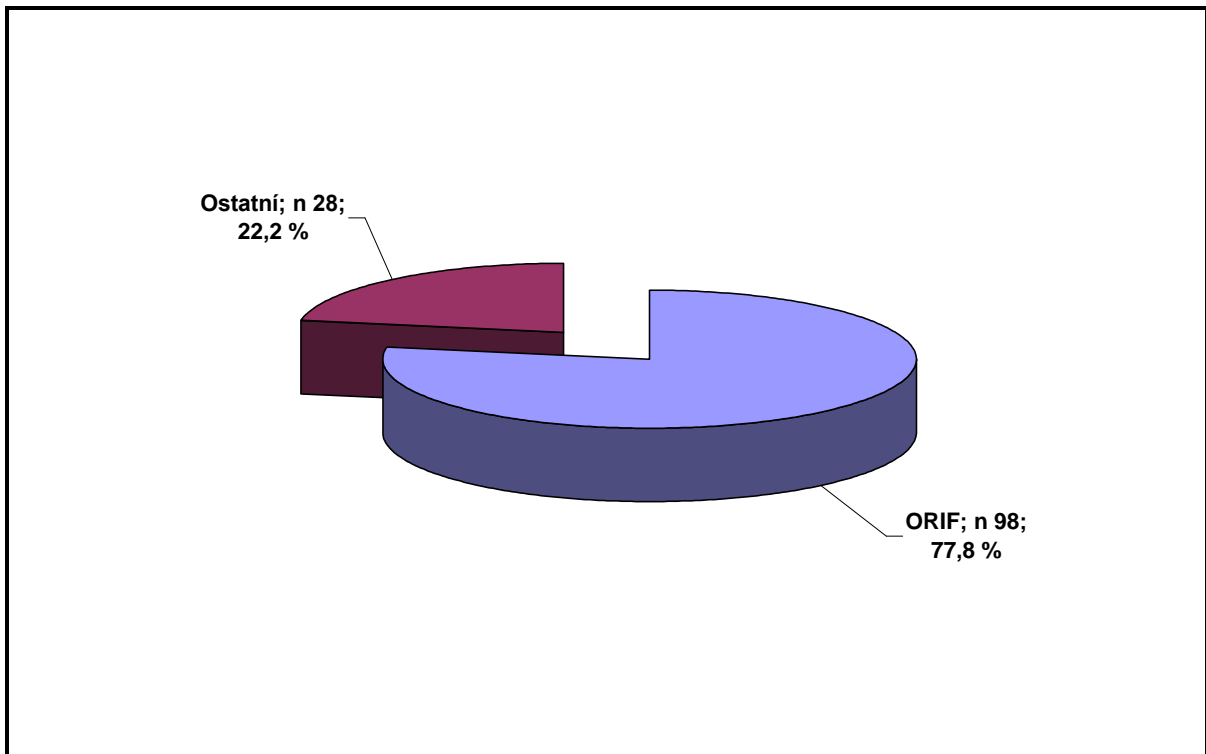
3.3.1. POUŽITÉ OPERAČNÍ TECHNIKY

Přehled jednotlivých typů operačních výkonů provedených ve sledovaném a skórovaném souboru pacientů (n = 126) je uveden v grafu 3.3.1.1.

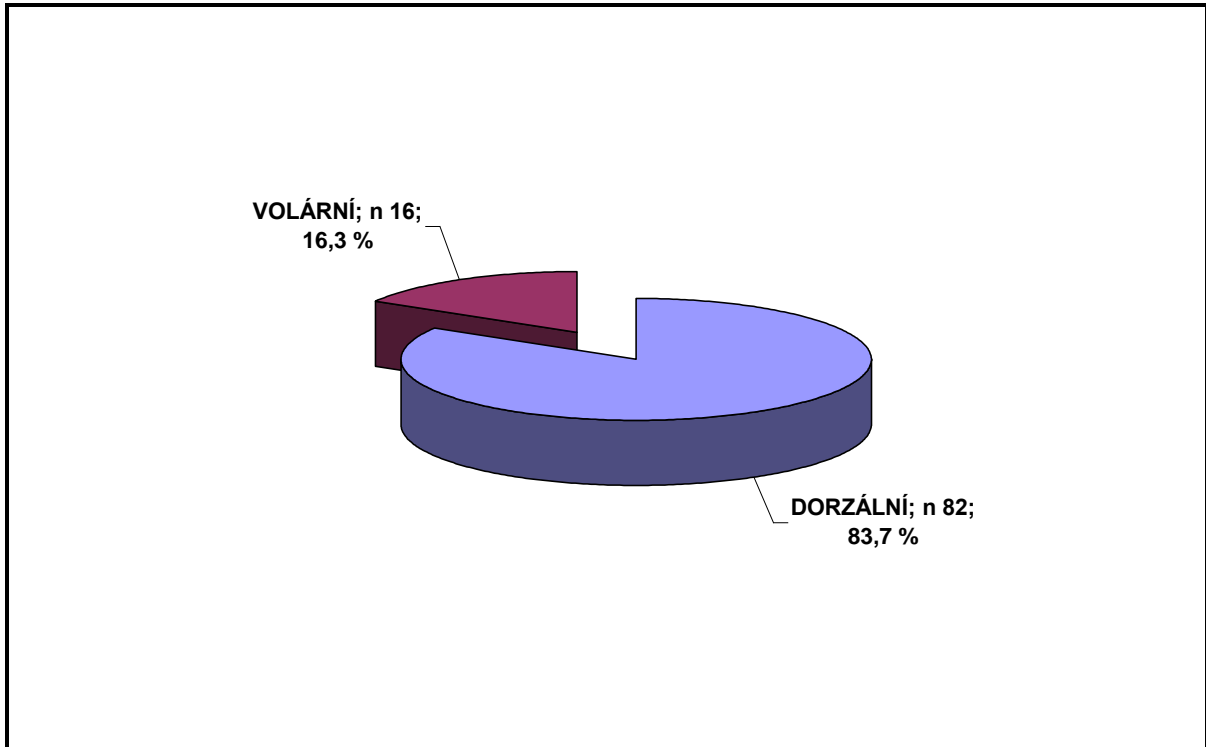


Graf 3.3. 1.1. Přehled jednotlivých způsobů operačního ošetření zlomenin ve sledovaném souboru pacientů s počtem provedených výkonů

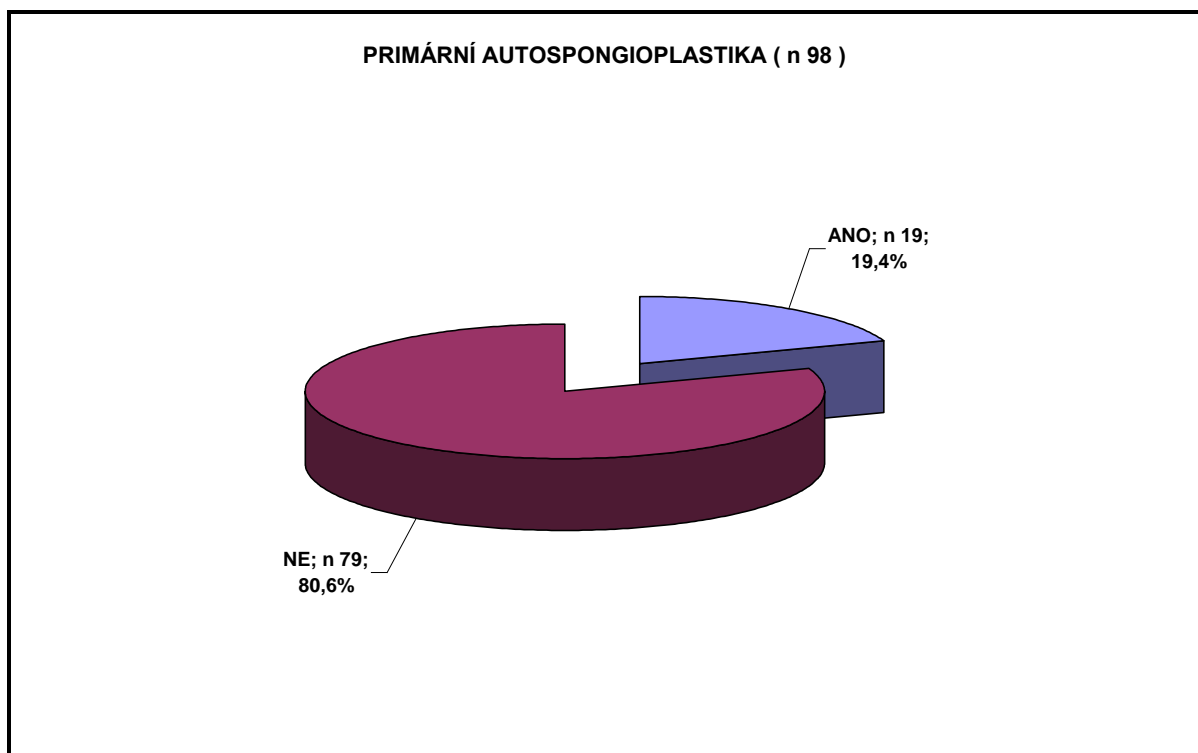
Nejčastějším způsobem ošetření zlomenin typu C ve sledovaném souboru byla otevřená repozice a vnitřní fixace (ORIF) – 98 zlomenin (77,8 %) (graf 3.3.1.2.). Jako vnitřní fixace byli používány pouze úhlově stabilní implantáty. Ošetření zlomenin technikou ORIF bylo v 82 případech provedeno z dorzálního přístupu (83,7 %). Volární operační přístup byl použit u 16 zlomenin (16,3 %) (graf 3.3.1.3.). U 19 zlomenin (19,4 %), takto ošetřovaných, byla primárně indikována autospongioplastika pro nález defektní zóny kosti distálního radia (graf 3.3.1.4.).



Graf 3.3.1.2. Podíl techniky ORIF na celkovém počtu operovaných zlomenin.



Graf 3.3.1.3. Podíl použitých operačních přístupů ve sledovaném souboru pacientů.

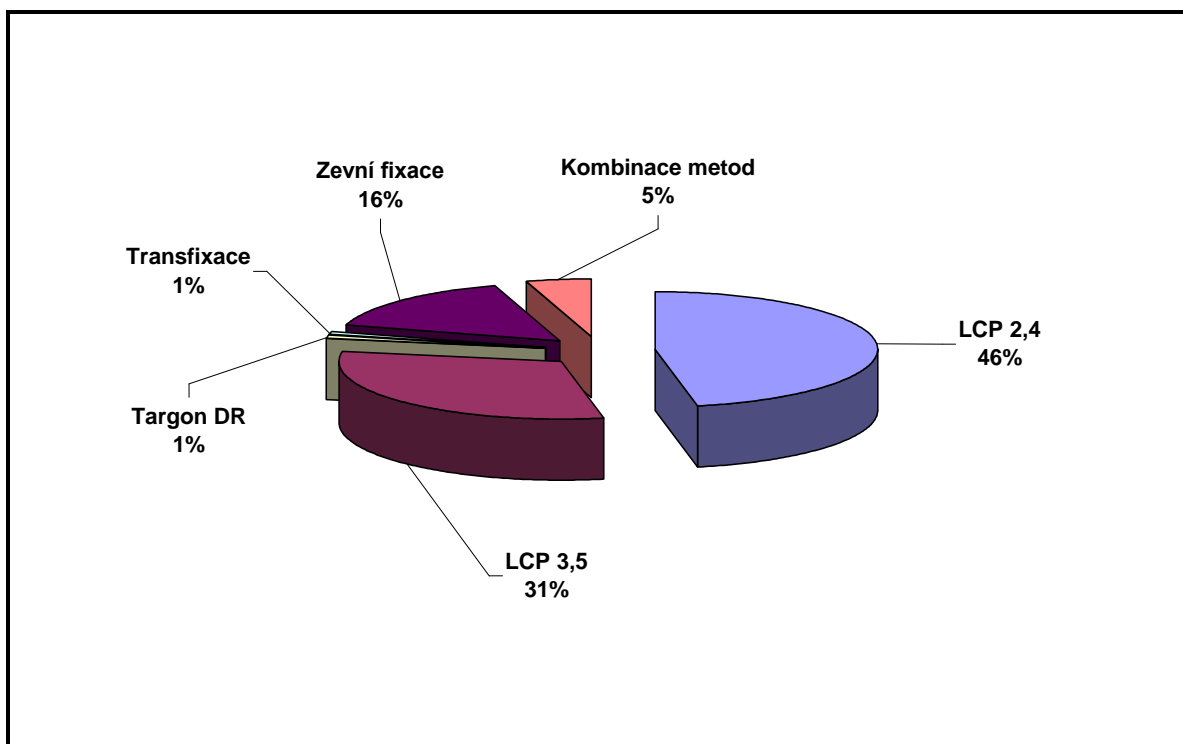


Graf 3.3.1.4. Podíl primární autospongioplastiky u zlomenin léčených operační technikou ORIF.

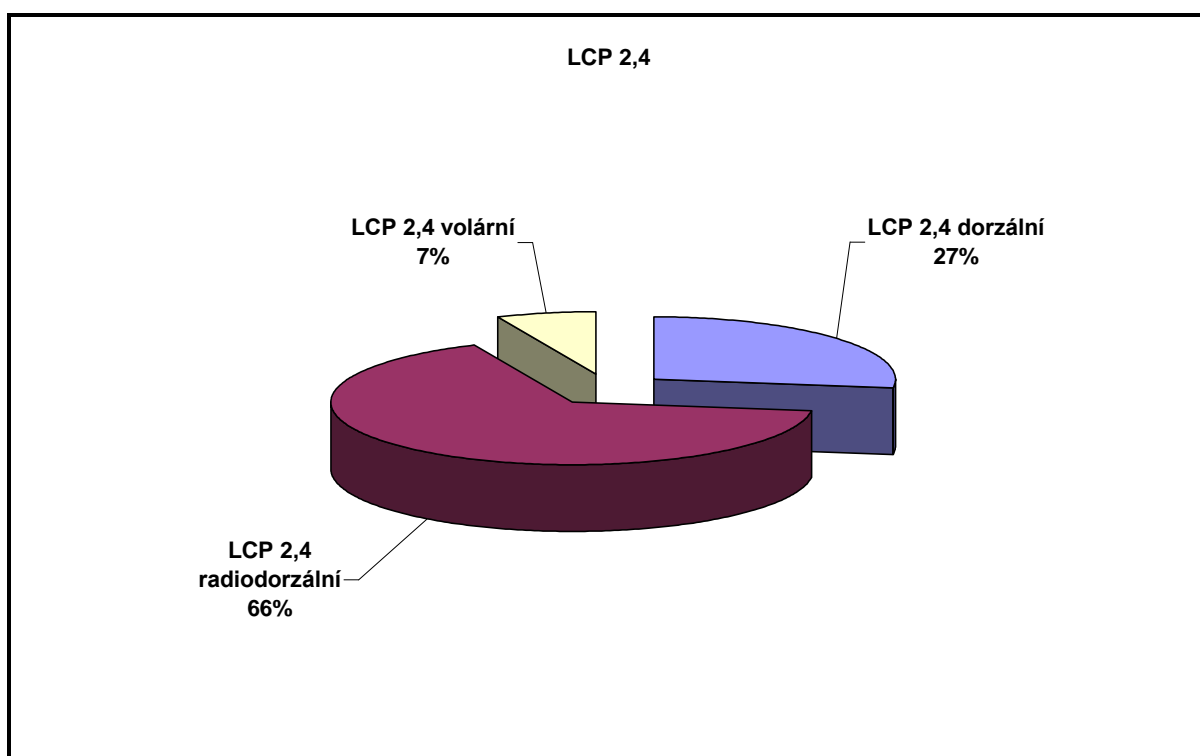
Nejvíce používaným typem implantátu celkově byla sada dlah LCP 2,4 (46 %), které byly v největším počtu případů aplikovány dle teorie tří sloupců radiálně a dorzálně z jednoho dorzálního operačního přístupu (66 %) – viz grafy 3.3.1.5. a 3.3.1.6.

Následně byly hodnoceny způsoby ošetření u jednotlivých podskupin nitrokloubních zlomenin, tedy u zlomenin C1, C2 a C3, jak je uvedeno v grafu 3.1.7. Z toho dále vyplývá, že největší počet otevřených repozicí a vnitřních fixací zlomenin s použitím úhlově stabilních implantátů byl proveden u zlomenin typu C1 a C2. U zlomenin typu C3 převažuje ošetření zevní fixací. U těchto komplexních zlomenin je velmi obtížné dosáhnout uspokojivé repozice otevřenou cestou a tak zevní fixace nabízí dobrý poměr mezi rozsahem operačního výkonu a výsledným efektem.

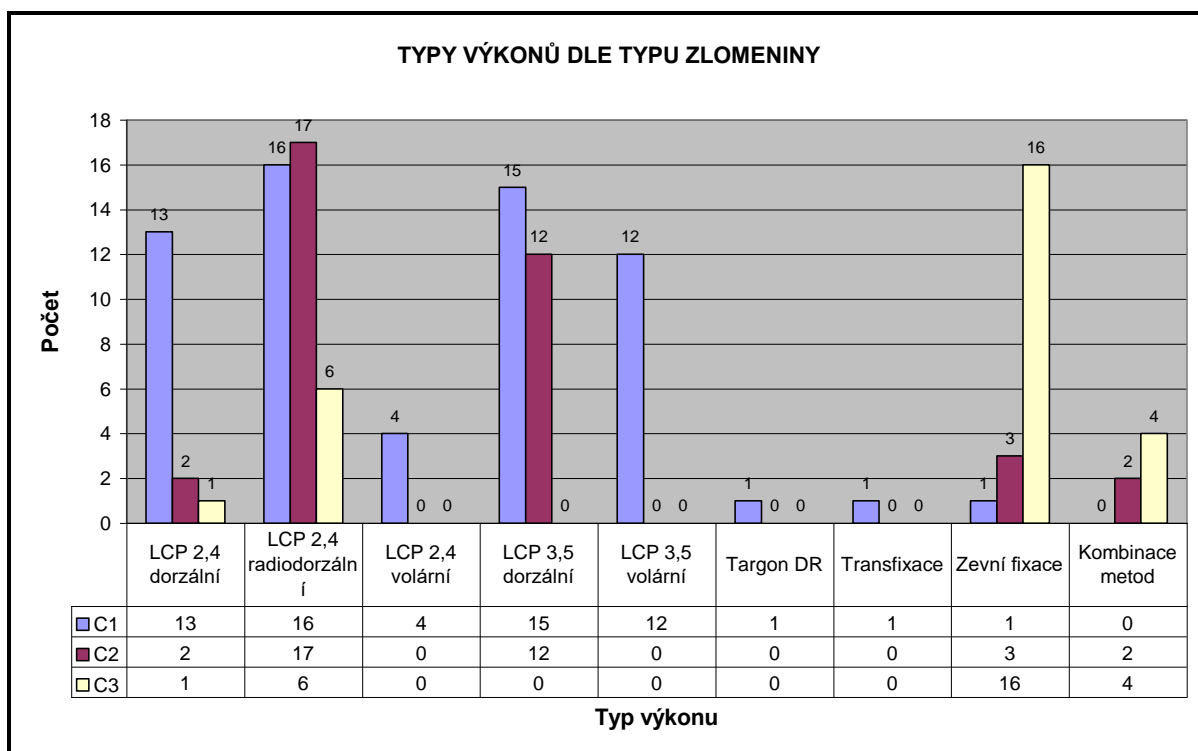
Velmi malé uplatnění při operačním léčení nitrokloubních zlomenin distálního radia má nitrodřeňový implantát Targon DR (zlomenina C1 dle našich zkušeností již hraniční indikací) a perkutánní transfixace K dráty (rovněž spíše jen jednodušší zlomeniny C1). Technika „kombinace metod“ představuje v našem souboru nejčastěji použití zevní fixace s doplňkovou perkutánní transfixací fragmentů nebo výjimečně aplikaci dlah spolu s perkutánní transfixací.



Graf 3.3.1.5. Přehled podílu jednotlivých typů osteosyntézy na ošetřených zlomeninách.



Graf 3.3.1.6. Přehled jednotlivých způsobů aplikace u nejčastěji používaného typu osteosyntézy – tedy implantace dlah systému LCP 2,4.

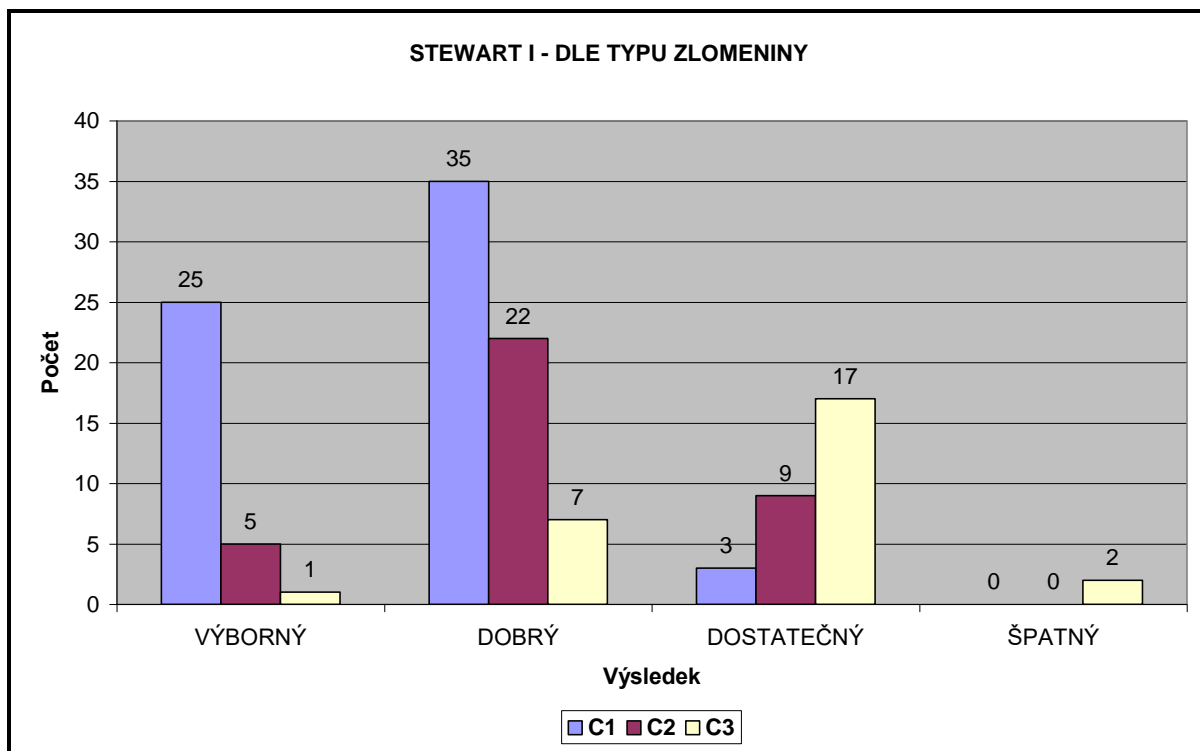


Graf 3.3.1.7. Přehled typů a počtu výkonů provedených ve sledovaném souboru pacientů (n 126) u jednotlivých typů zlomenin C1 – C3.

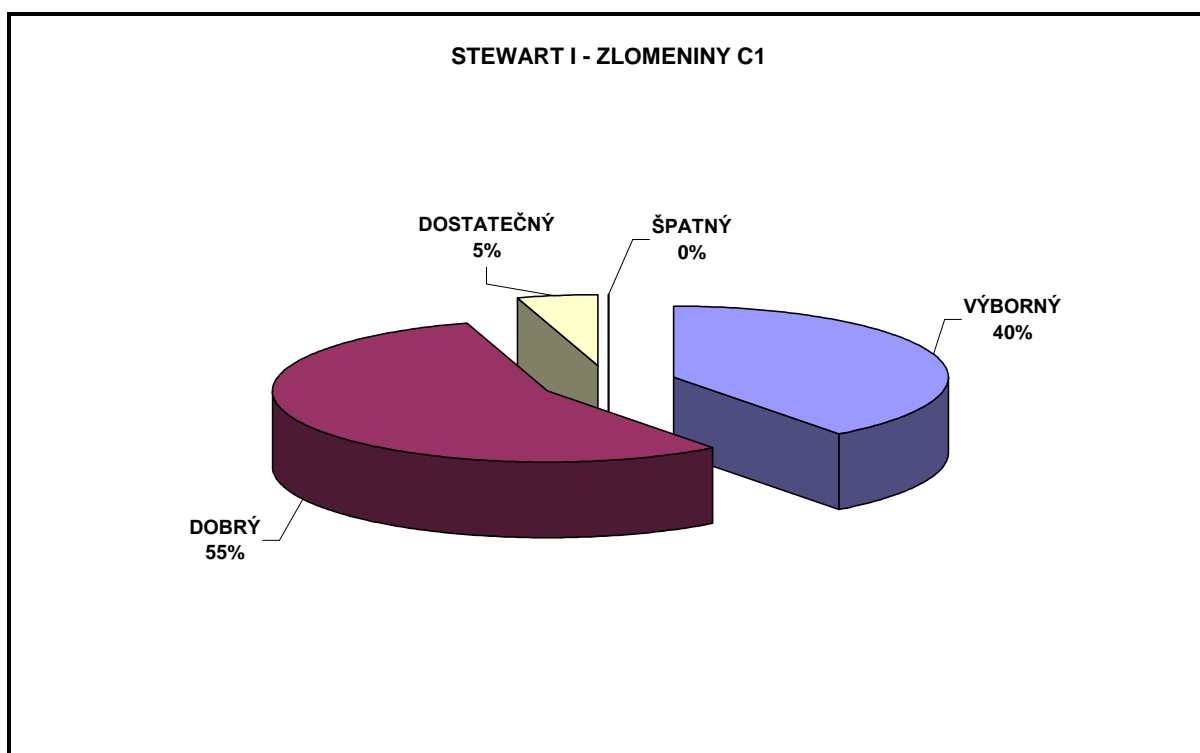
3.3.2. HODNOCENÍ EFEKTU LÉČBY

Při hodnocení radiologického efektu léčby dle skórovacího systému Stewart I bylo v celkovém souboru (n 126) dosaženo 31 výborných výsledků (24,6 %), 64 dobrých (50,8 %), 29 dostatečných (23,0 %) a 2 špatné výsledky (1,6 %) (graf 3.3.2.1). U zlomenin typu C1 bylo nejvíce dosaženo dobrých výsledků – 55 %, u zlomenin C2 bylo rovněž maximum výsledků dobrých – 61 %. U zlomenin typu C3 pak byl největší podíl výsledků dostatečných – 63 % (grafy 3.3.2.2. - 3.3.2.4.).

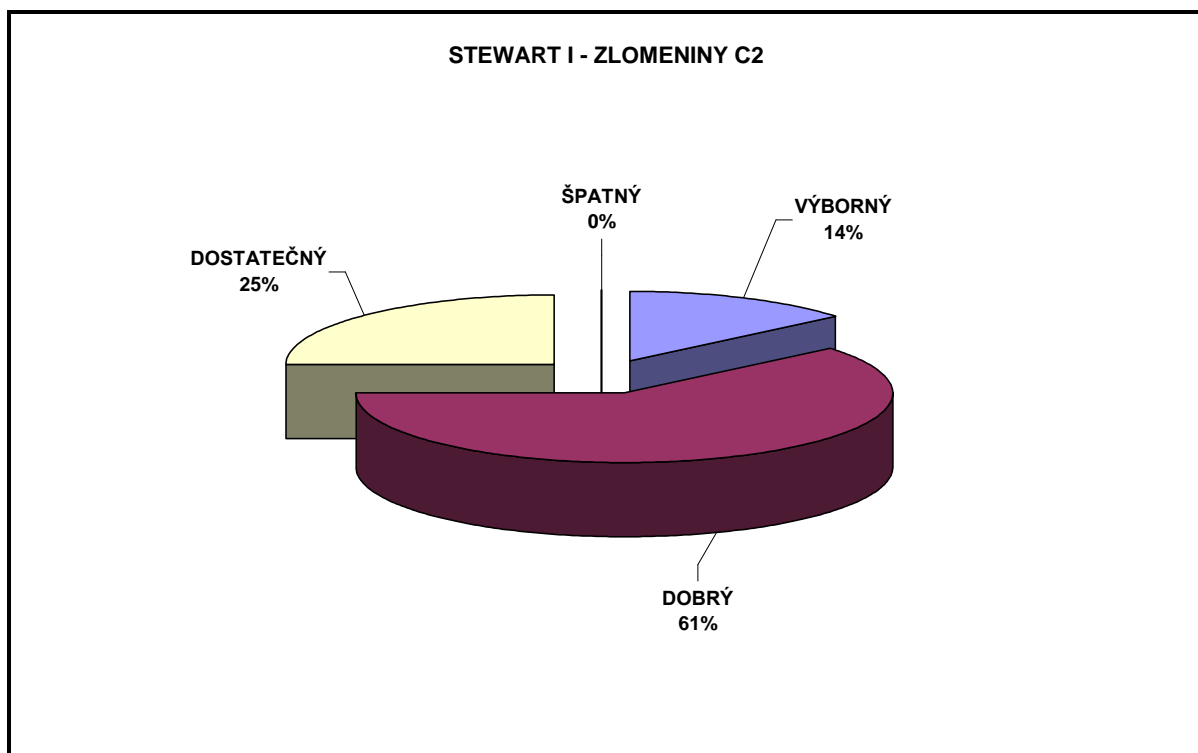
Průměrné dosažené skóre Stewart I u žen bylo: 1,0 (SD ± 1,16) u zlomenin C1, 2,59 (SD ± 1,23) u zlomenin C2 a 4,42 (SD ± 1,31) u zlomenin C3 (graf 3.3.2.5) . Průměrné skóre Stewart I u mužů bylo: 0,9 (SD ± 0,77) u zlomenin C1, 1,86 (SD ± 1,46) u C2 a 2,88 (SD ± 1,54) u zlomenin typu C3 (graf 3.3.2.6) .



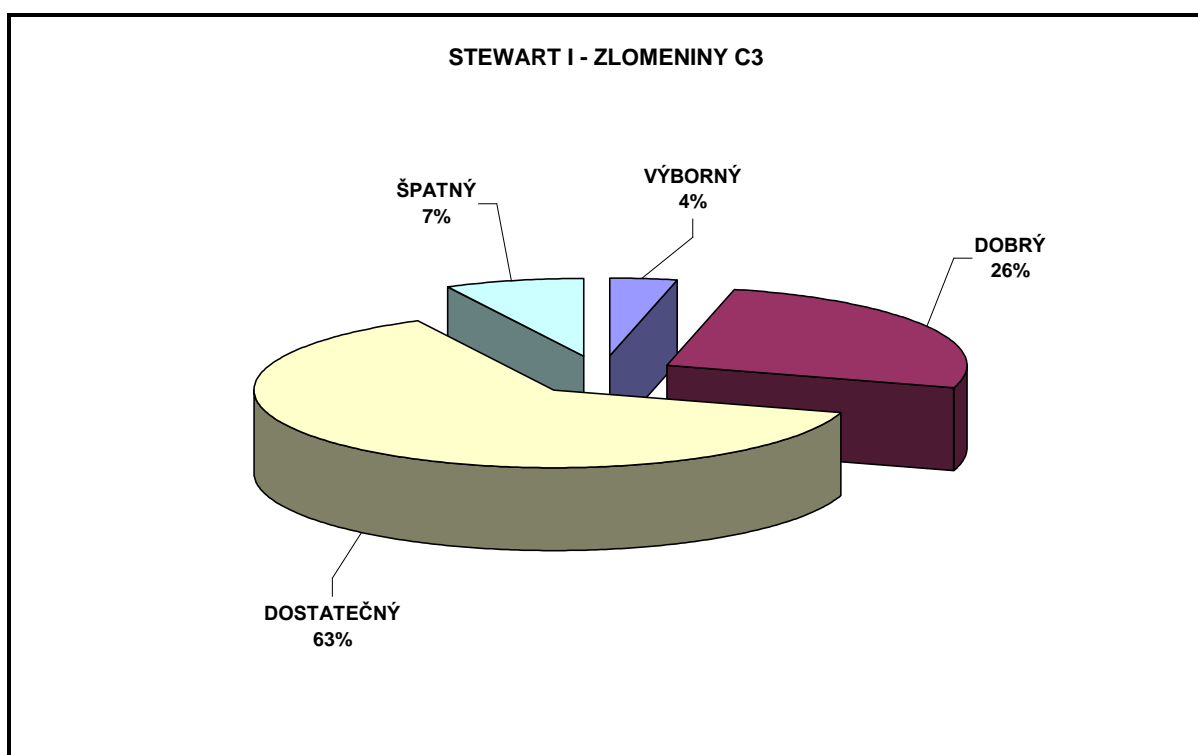
Graf 3.3.2.1. Stewart I – počty výsledků u jednotlivých typů zlomenin



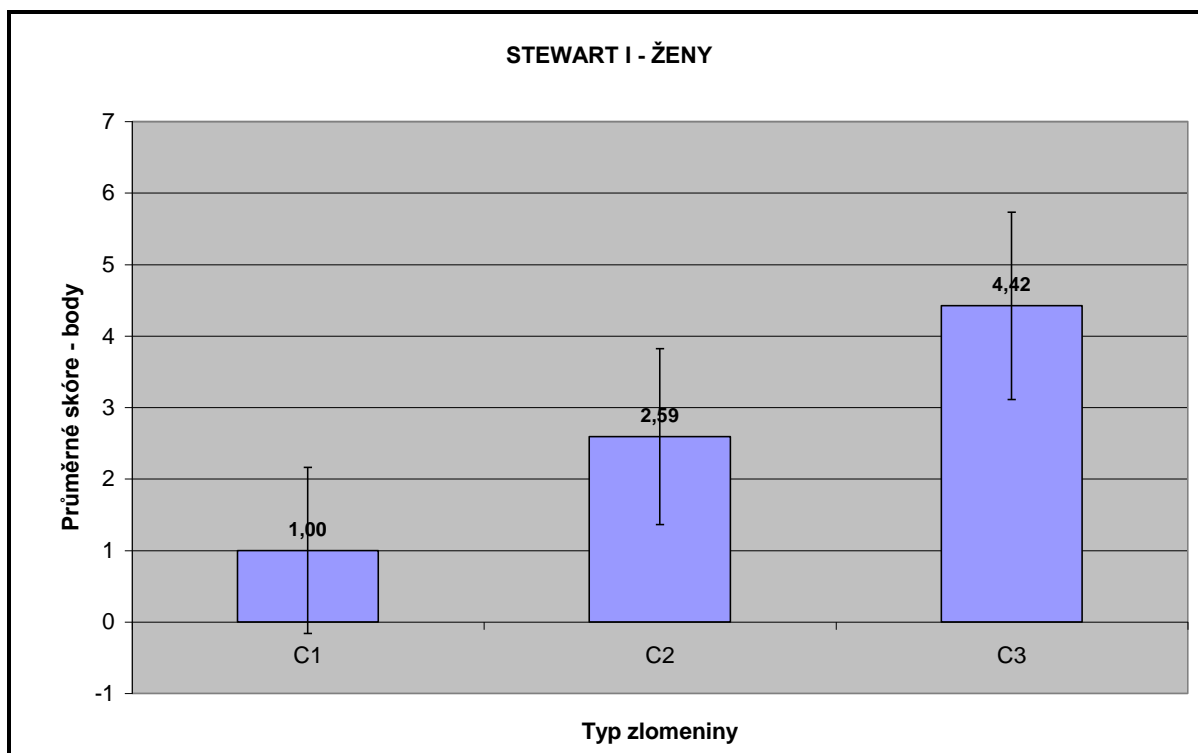
Graf 3.3.2.2. Rozložení výsledků Stewart I u zlomeniny typu C1.



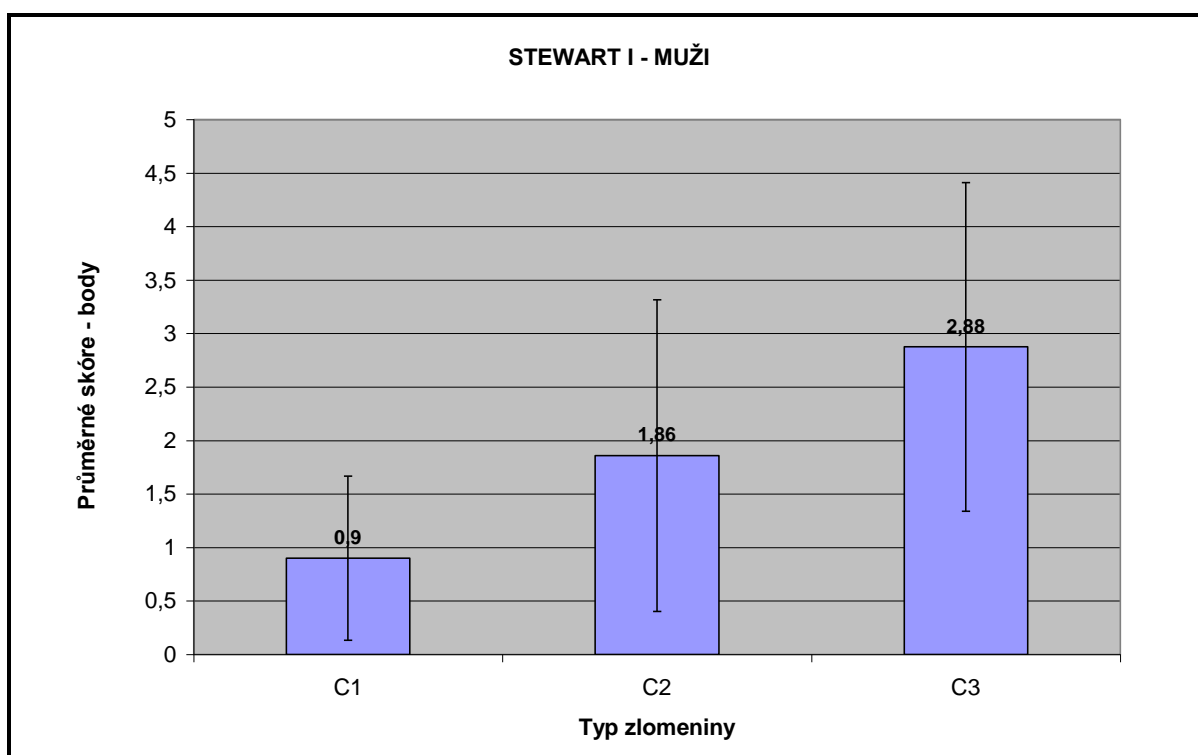
Graf 3.3.2.3. Rozložení výsledků Stewart I u zlomeniny typu C2.



Graf 3.3.2.4. Rozložení výsledků Stewart I u zlomeniny typu C3.



Graf 3.3.2.5. Dosažené průměrné skóre Stewart I v souboru žen u jednotlivých typů zlomenin s grafickým vyjádřením směrodatné odchylky.

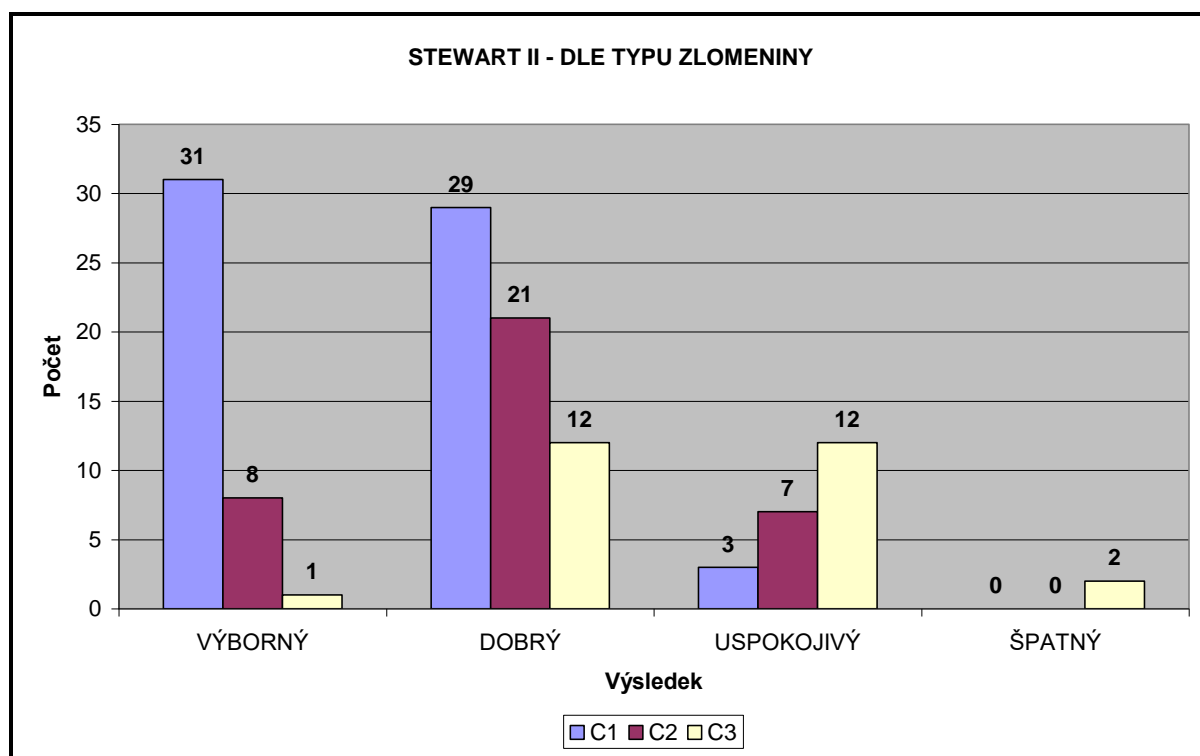


Graf 3.3.2.6. Dosažené průměrné skóre Stewart I v souboru mužů u jednotlivých typů zlomenin s grafickým vyjádřením směrodatné odchylky.

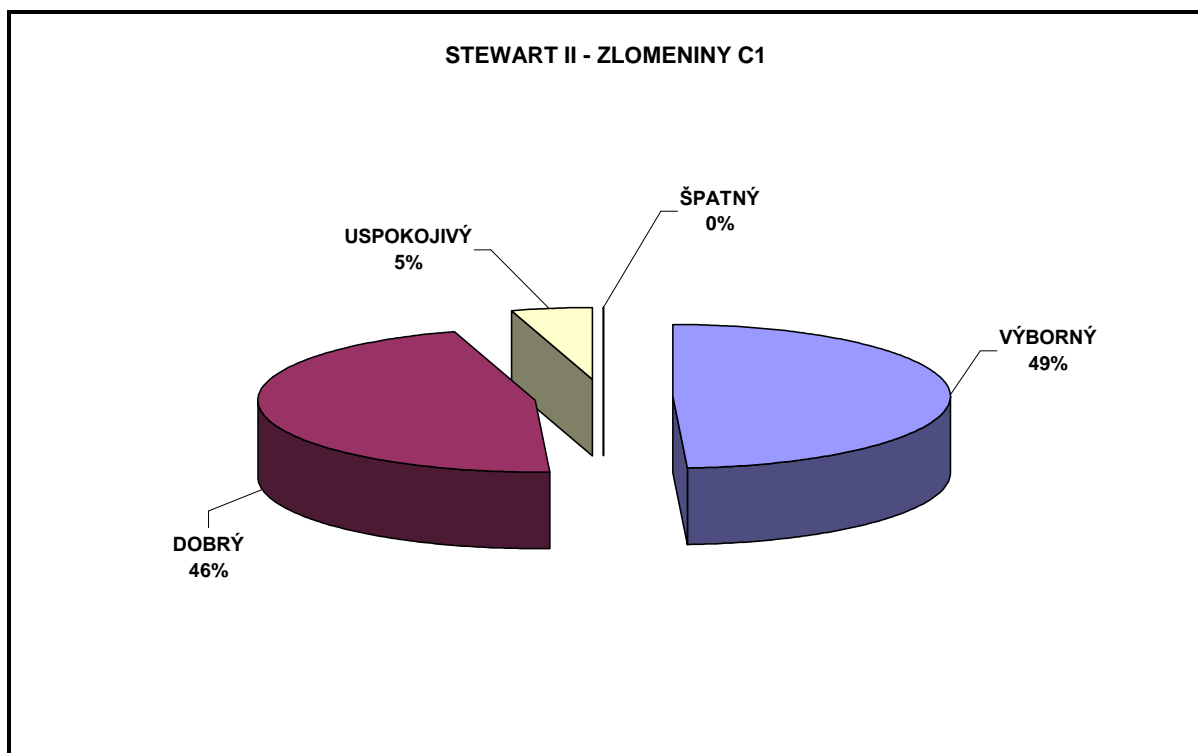
V rámci klinického či funkčního hodnocení dosaženého léčebného efektu dle skórovacího systému Stewart II bylo v celkovém souboru (n 126) zaznamenáno 40 výborných výsledků (31,7 %), 62 dobrých (49,2 %), 22 uspokojivých (17,5 %) a 2 špatné výsledky (1,6 %) (graf 3.3.2.7.).

U zlomenin typu C1 bylo nejvíce dosaženo výborných výsledků (49 %) , u zlomenin C2 bylo nejvíce výsledků dobrých (59 %), a u zlomenin typu C3 praktický stejný podíl výsledků dobrých (45 %) a uspokojivých (44 %) (grafy 3.3.2.8. - 3.3.2.10.).

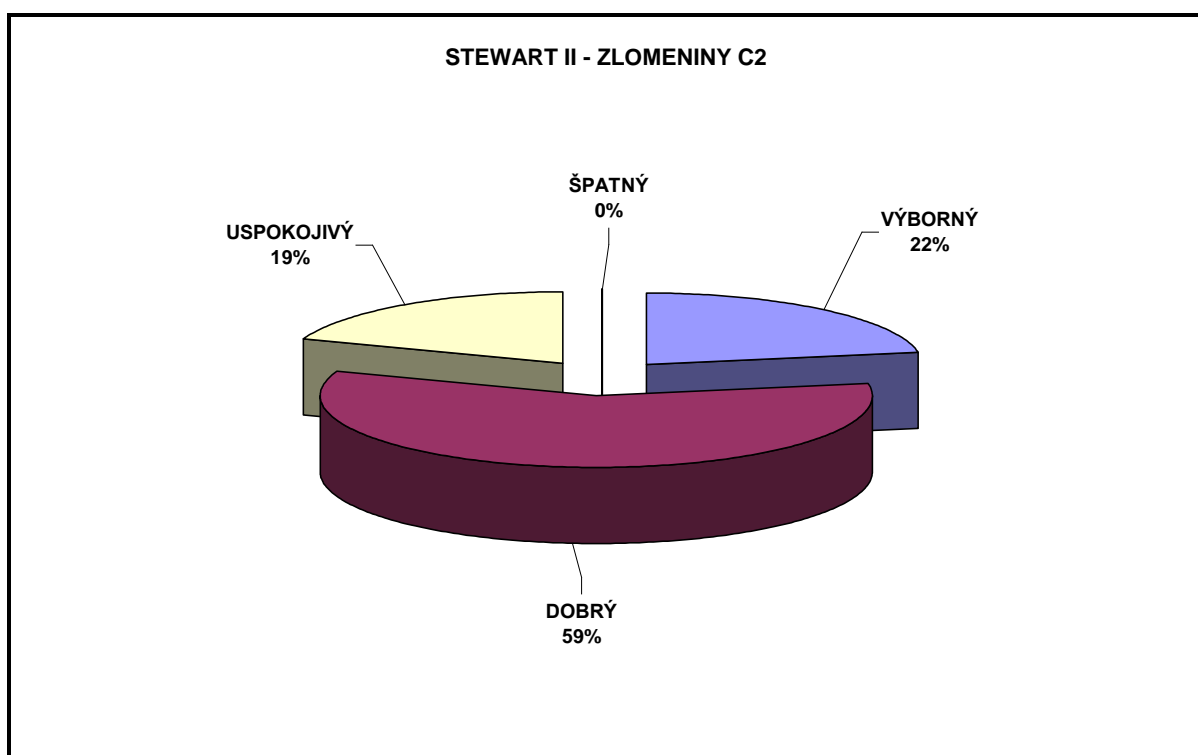
Průměrné dosažené skóre Stewart II u žen bylo: 3,07 (SD ± 2,58) u zlomenin C1, 5,64 (SD ± 2,48) u zlomenin C2 a 9,37 (SD ± 2,37) u zlomenin C3 (graf 3.3.2.11.). Průměrné skóre Stewart II u mužů bylo: 3,05 (SD ± 1,75) u zlomenin C1, 4,29 (SD ± 2,96) u C2 a 5,50 (SD ± 2,45) u zlomenin typu C3 (graf 3.3.2.12.).



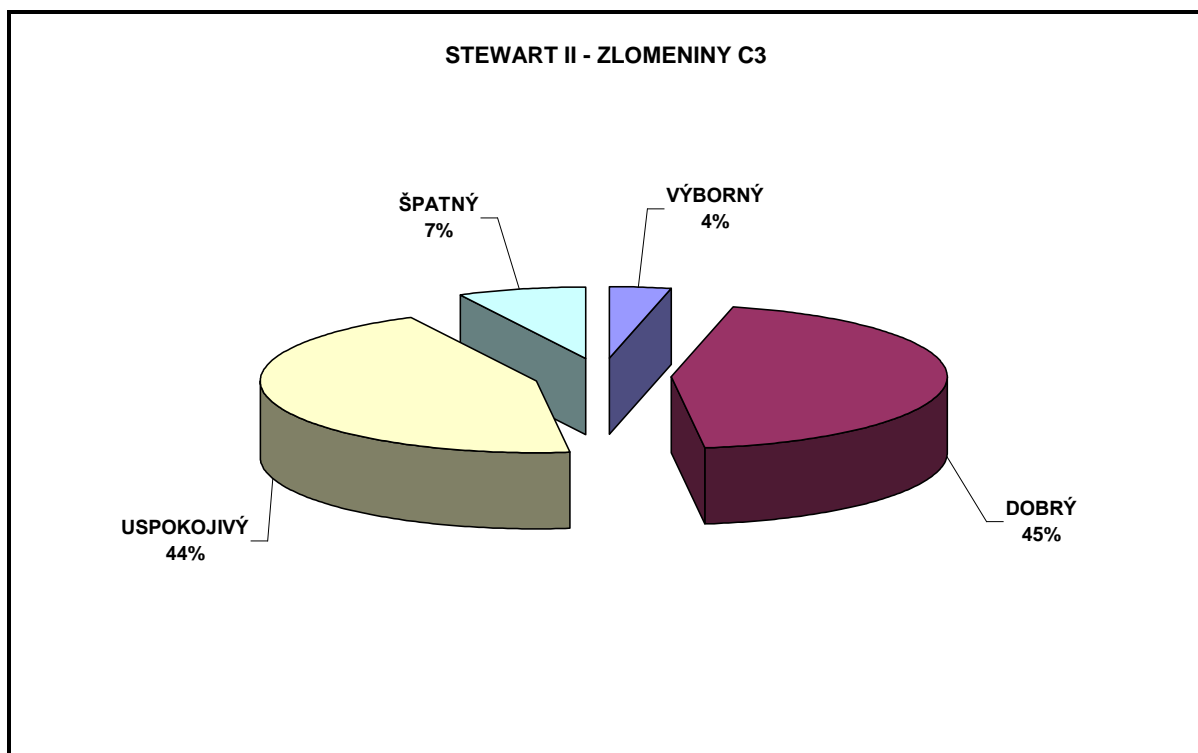
Graf 3.3.2.7. Stewart II – počty výsledků u jednotlivých typů zlomenin.



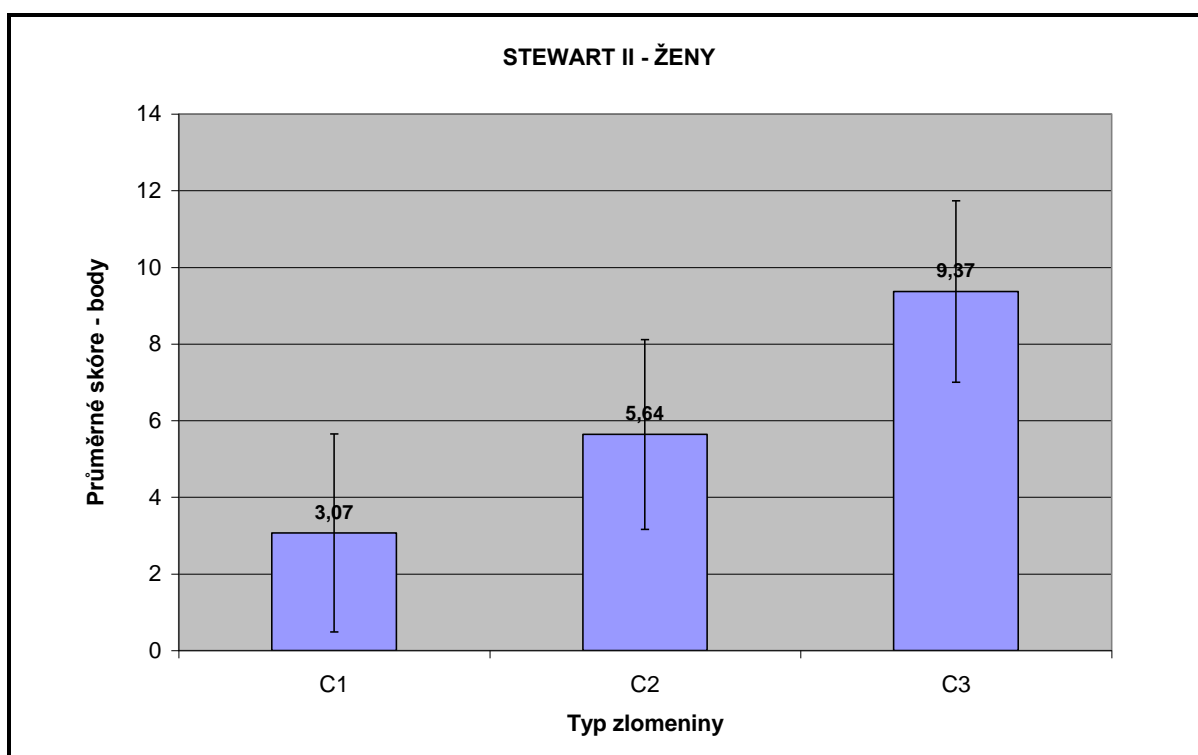
Graf 3.3.2.8. Rozložení výsledků Stewart II u zlomenin typu C1.



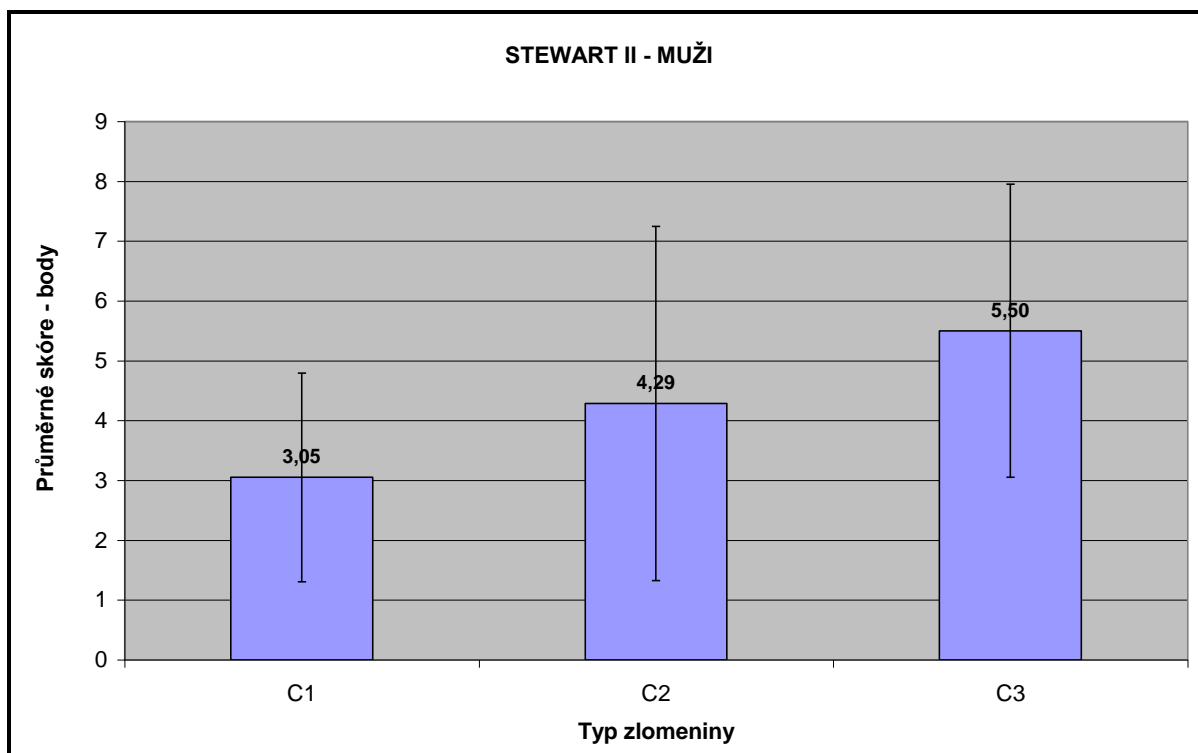
Graf 3.3.2.9. Rozložení výsledků Stewart II u zlomenin typu C2.



Graf 3.3.2.10. Rozložení výsledků Stewart II u zlomenin typu C3.



Graf 3.3.2.11. Dosažené průměrné skóre Stewart II v souboru žen u jednotlivých typů zlomenin s grafickým vyjádřením směrodatné odchylky.

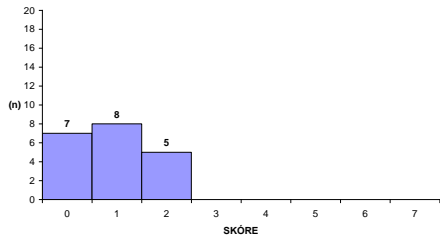
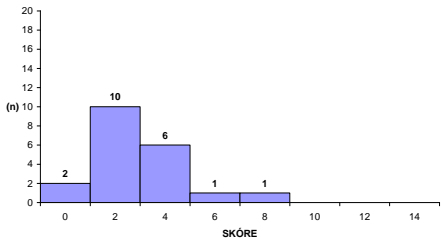
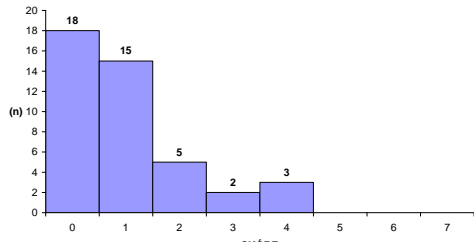
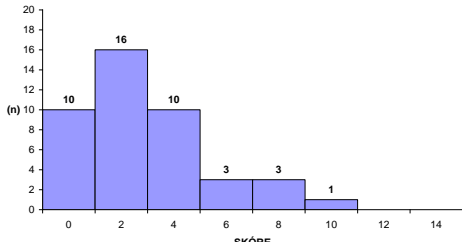
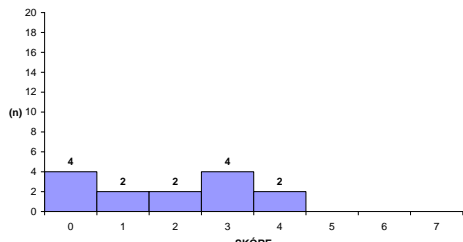
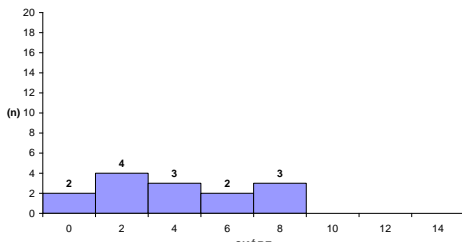
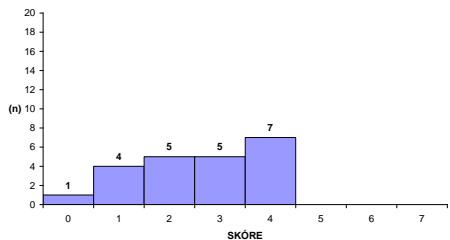
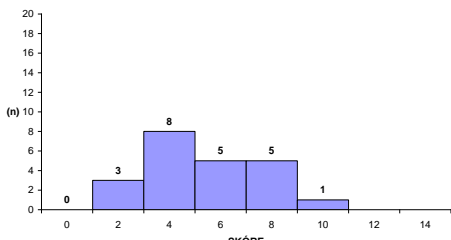
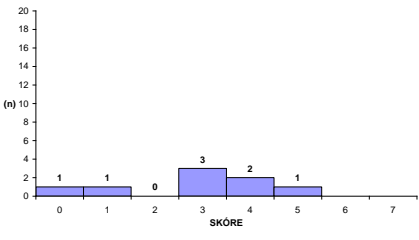
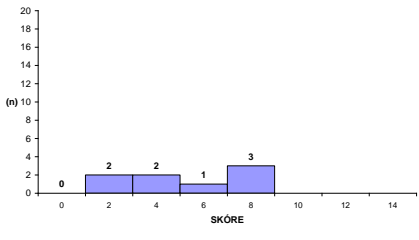
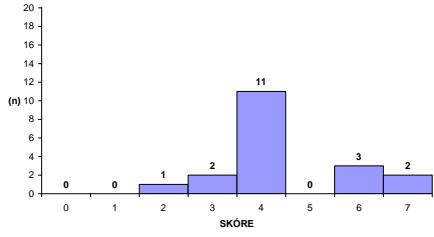
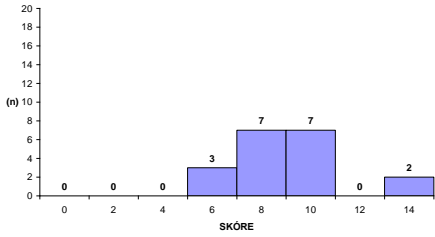


Graf 3.3.2.12. Dosažené průměrné skóre Stewart II v souboru mužů u jednotlivých typů zlomenin s grafickým vyjádřením směrodatné odchylky.

Distribuce:

Byly vytvořeny grafy distribuce dosažených bodových hodnot u jednotlivých skórovacích systémů – Stewart I a Stewart II. Každý graf zvlášť pro muže a ženy a rovněž zvlášť pro jednotlivé typy zlomenin. Pro srovnání byly grafy následně umístěny do tabulky.

Z níže uvedené tabulky (tab.3.3.2.1.) následně vyplývá, že : U zlomenin typu C1 není zásadní rozdíl v distribuci mezi ženami a muži jak v případě Stewart I , tak u Stewart II. Převažuje nízké skóre, což odpovídá typu zlomeniny. U zlomenin C2 dosahují muži celkově lepší skóre u obou skórovacích systémů. V případě zlomenin C3 je nápadněji horší skóre, tedy i horší celkový výsledek léčby, u žen.

	STEWART I	STEWART II																										
C1 MUŽI	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C1 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>7</td><td>8</td><td>5</td></tr> </table>	SKÓRE	0	1	2	(n)	7	8	5	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C1 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>2</td><td>10</td><td>6</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table>	SKÓRE	0	2	4	6	8	(n)	2	10	6	1	1						
SKÓRE	0	1	2																									
(n)	7	8	5																									
SKÓRE	0	2	4	6	8																							
(n)	2	10	6	1	1																							
C1 ŽENY	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C1 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>18</td><td>15</td><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	SKÓRE	0	1	2	3	4	(n)	18	15	5	2	3	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C1 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>10</td><td>16</td><td>10</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table>	SKÓRE	0	2	4	6	8	10	(n)	10	16	10	3	3	1
SKÓRE	0	1	2	3	4																							
(n)	18	15	5	2	3																							
SKÓRE	0	2	4	6	8	10																						
(n)	10	16	10	3	3	1																						
C2 MUŽI	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C2 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td></tr> </table>	SKÓRE	0	1	2	3	4	(n)	4	2	2	4	2	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C2 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	SKÓRE	0	2	4	6	8	(n)	2	4	3	2	3		
SKÓRE	0	1	2	3	4																							
(n)	4	2	2	4	2																							
SKÓRE	0	2	4	6	8																							
(n)	2	4	3	2	3																							
C2 ŽENY	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C2 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>1</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table>	SKÓRE	0	1	2	3	4	(n)	1	4	5	5	7	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C2 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>0</td><td>3</td><td>8</td><td>5</td><td>5</td><td>1</td></tr> </table>	SKÓRE	0	2	4	6	8	10	(n)	0	3	8	5	5	1
SKÓRE	0	1	2	3	4																							
(n)	1	4	5	5	7																							
SKÓRE	0	2	4	6	8	10																						
(n)	0	3	8	5	5	1																						
C3 MUŽI	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C3 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table>	SKÓRE	0	1	3	4	5	(n)	1	1	3	2	1	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C3 muži</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table>	SKÓRE	2	4	6	8	(n)	2	2	1	3				
SKÓRE	0	1	3	4	5																							
(n)	1	1	3	2	1																							
SKÓRE	2	4	6	8																								
(n)	2	2	1	3																								
C3 ŽENY	<p>DISTRIBUCE STEWART I - C3 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>1</td><td>2</td><td>11</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	SKÓRE	2	3	4	6	7	(n)	1	2	11	3	2	<p>DISTRIBUCE STEWART II - C3 ženy</p>  <table border="1"> <tr><th>SKÓRE</th><td>5</td><td>7</td><td>9</td><td>11</td></tr> <tr><th>(n)</th><td>3</td><td>7</td><td>7</td><td>2</td></tr> </table>	SKÓRE	5	7	9	11	(n)	3	7	7	2				
SKÓRE	2	3	4	6	7																							
(n)	1	2	11	3	2																							
SKÓRE	5	7	9	11																								
(n)	3	7	7	2																								

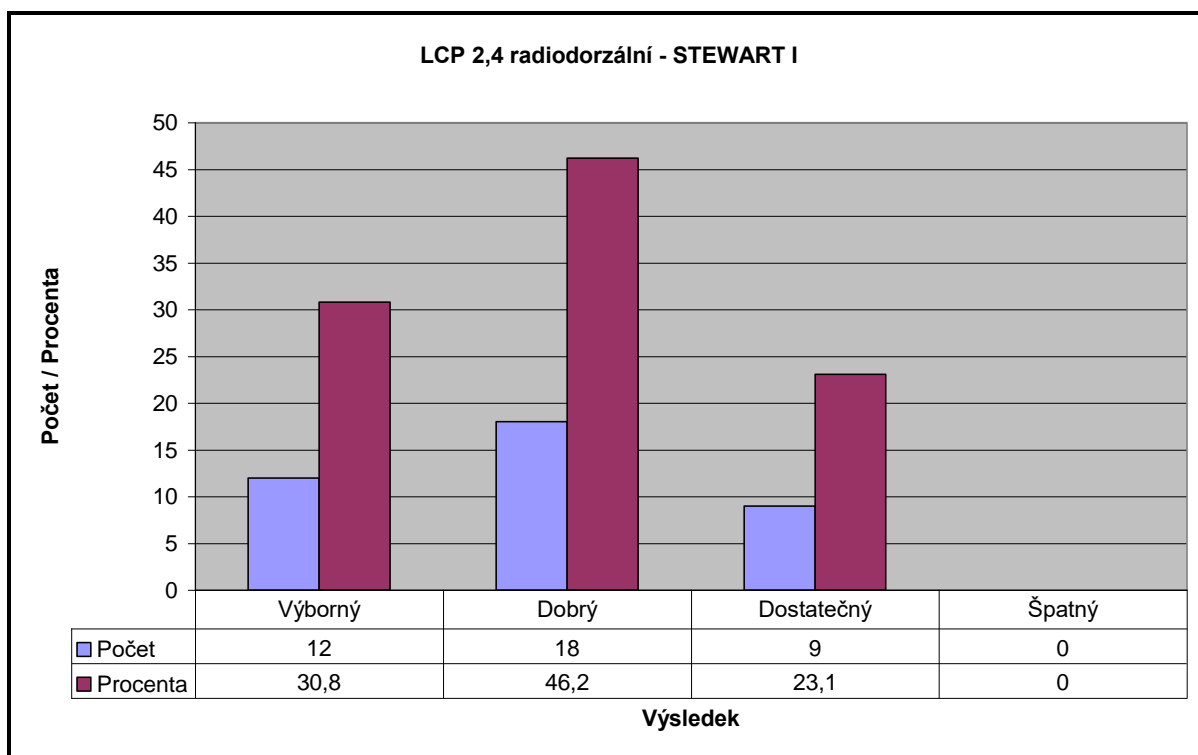
Tab. 3.3.2.1. Srovnání grafů distribuce dosaženého skóre u jednotlivých poranění mužů a žen.

Při hodnocení výsledků léčby bylo dále snahou porovnat dosažená skóre u jednotlivých typů provedených výkonů. Zejména pak u nejčastěji používané techniky osteosyntézy – tedy implantace dlah LCP 2,4 radiodorzálně (n 39), kde je převaha dobrých (46,2 %) a výborných (30,8 %) výsledků v případě skóre Stewart I (graf 3.3.2.13.). Při hodnocení funkčních kritérií Stewart II bylo dosaženo stejného podílu výborných (41%) a dobrých výsledků (41 %) (graf 3.3.2.14.).

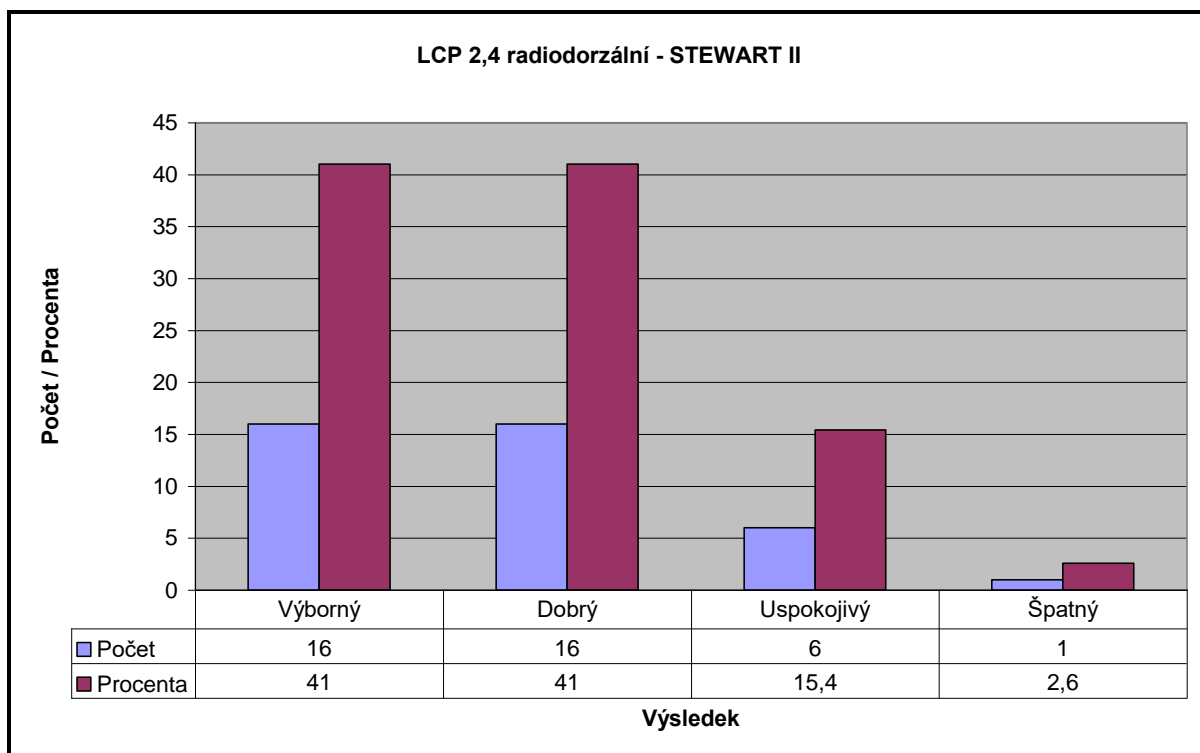
Další velkou skupinu výkonů tvoří zlomeniny ošetřené dorzálně aplikovanou dlahou LCP 3,5 – n 27. U této skupiny bylo pro Stewart I dosaženo 52,0 % dobrých a 22,0 % výborných výsledků (graf 3.3.2.15.). Pro Stewart II potom 48,0 % dobrých a 33,0 % výborných výsledků (graf 3.3.2.16.).

Za účelem možného srovnání výsledků léčby při použití volárního nebo dorzálního operačního přístupu byly zvláště vyhodnoceny zlomeniny léčené volární aplikací dlah. Zde soubor tvořily volární aplikace dlah LCP 3,5 a LCP 2,4 společně – n 16. Důvodem byla nízká četnost aplikovaných dlah odděleně. U volárně aplikovaných dlah bylo dosaženo u obou skórovacích systémů pouze výborných a dobrých výsledků (grafy 3.3.2.17. a 3.3.2.18.).

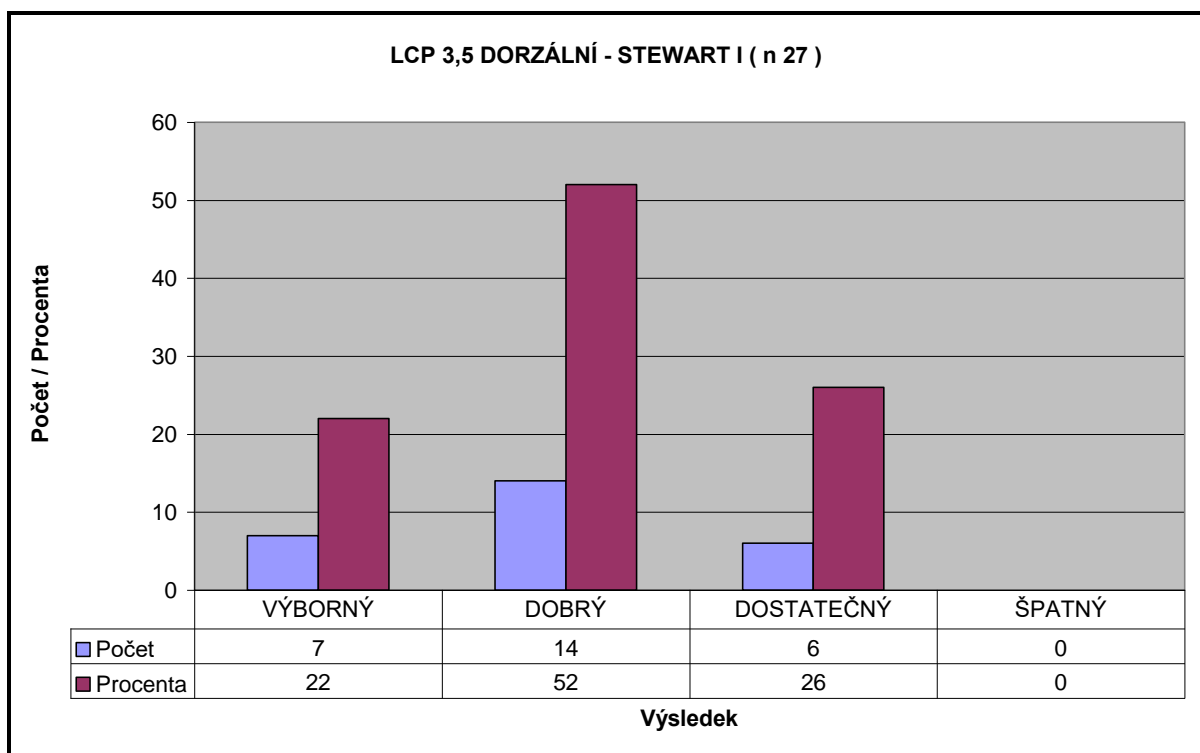
U zlomenin léčených zevní fixací bylo poměrně očekávaným výsledkem 55 % dostatečných výsledků Stewart I Naopak jistým překvapením pak bylo 55 % dobrých výsledků Stewart II (grafy 3.3.2.19. a 3.3.2.20.).



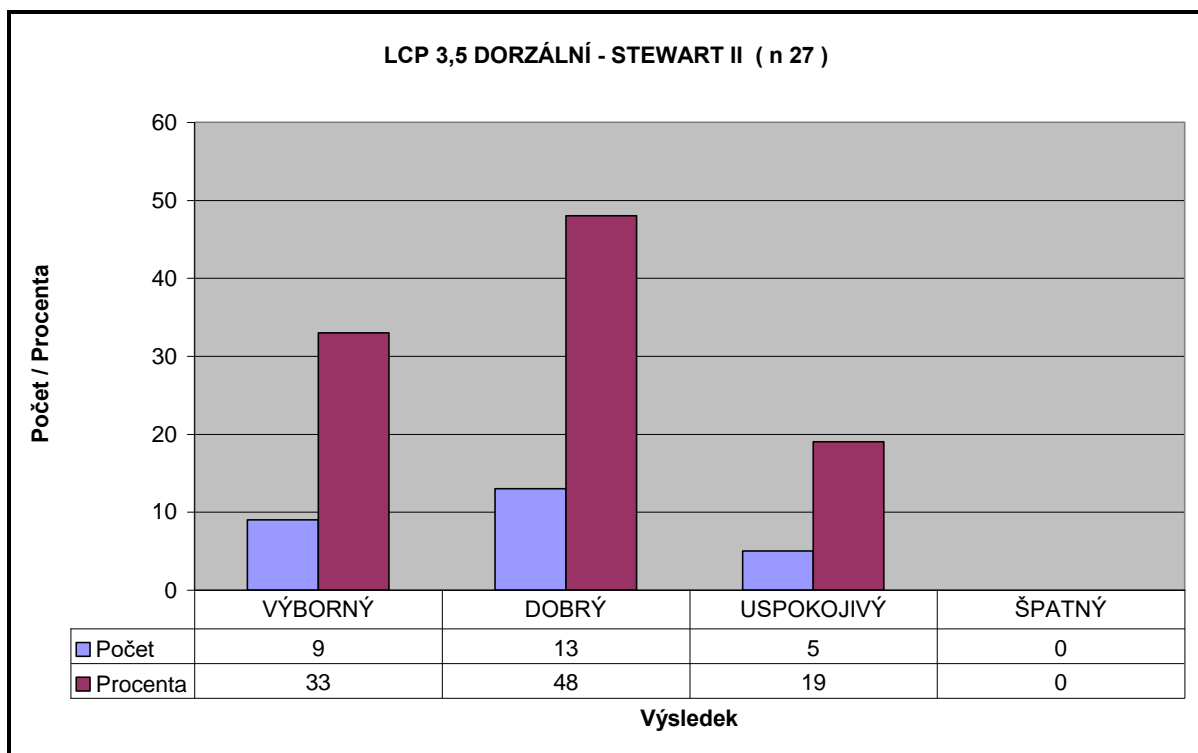
Graf 3.3.2.13. Výsledky Stewart I u zlomenin léčených technikou LCP 2,4 radiodorzálně.



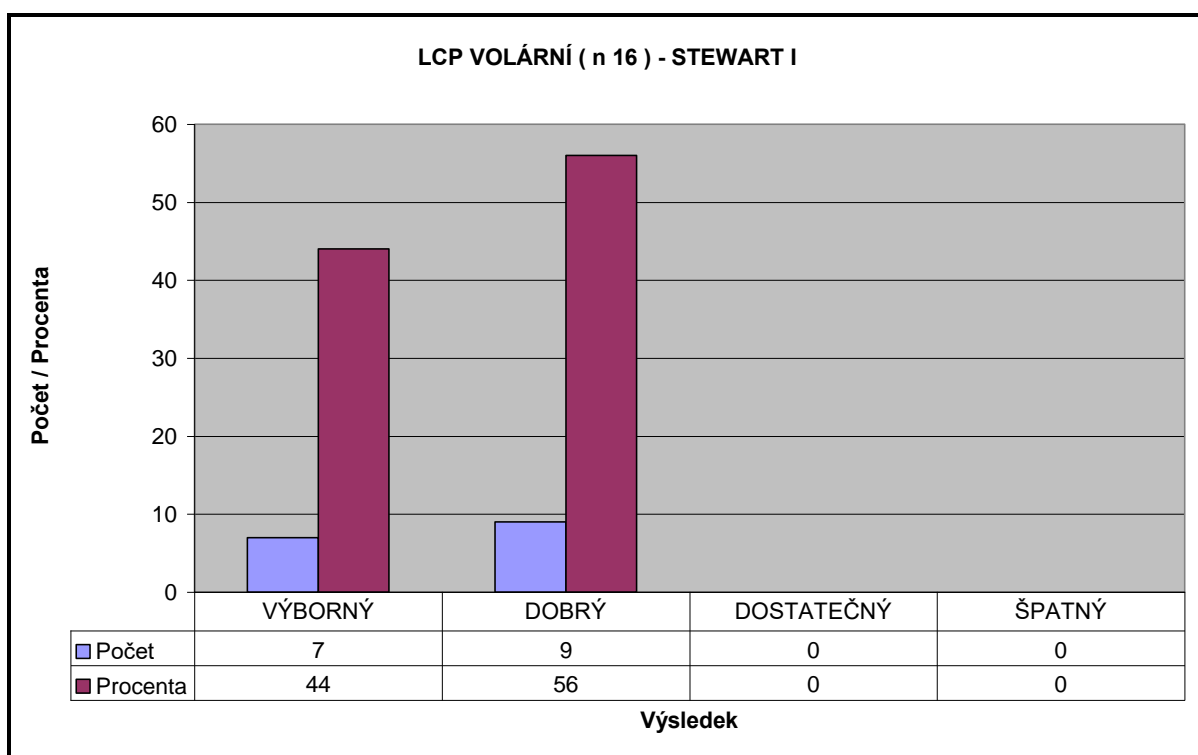
Graf 3.3.2.14. Výsledky Stewart II u zlomenin léčených technikou LCP 2,4 radiodorzálně.



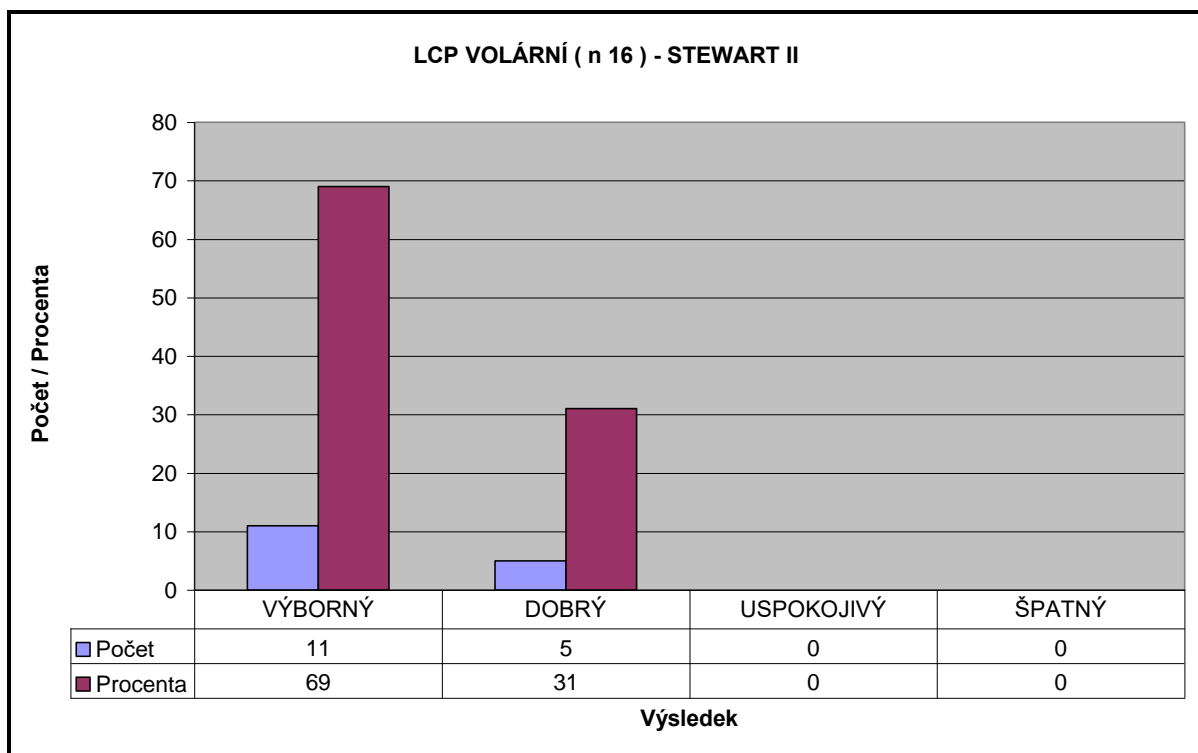
Graf 3.3.2.15. Výsledky Stewart I u zlomenin léčených technikou LCP 3,5 dorzálně.



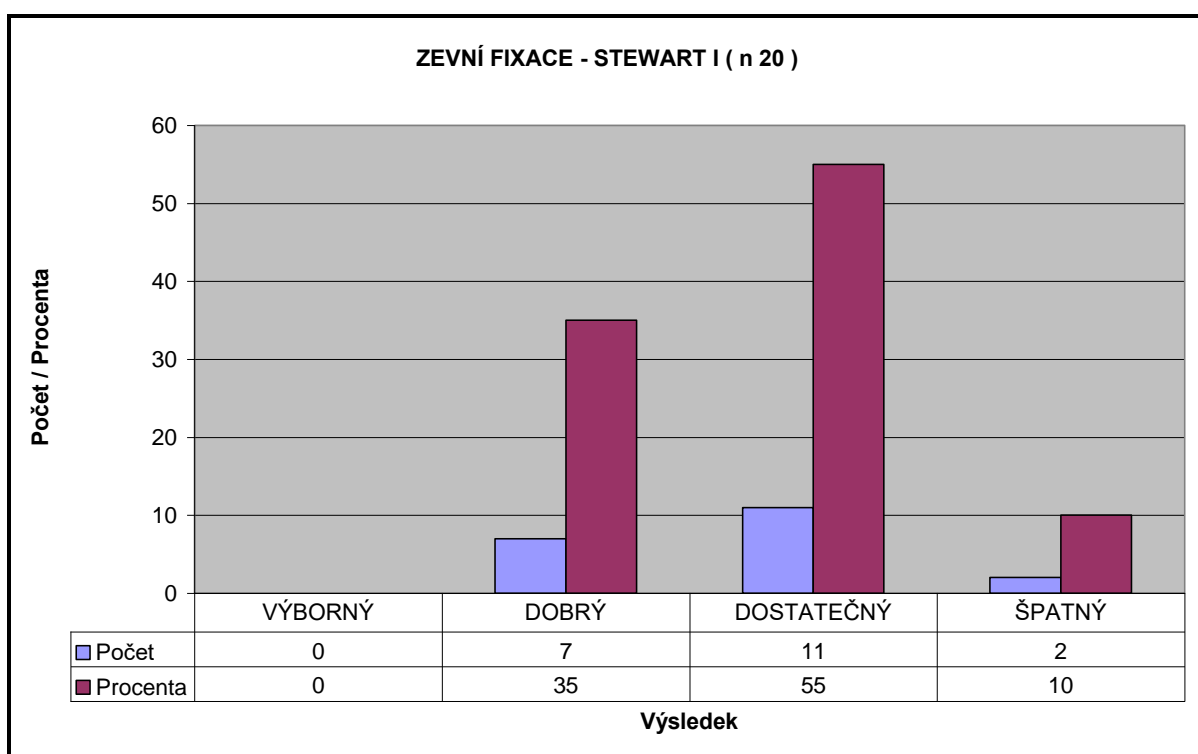
Graf 3.3.2.16. Výsledky Stewart II u zlomenin léčených technikou LCP 3,5 dorzálně.



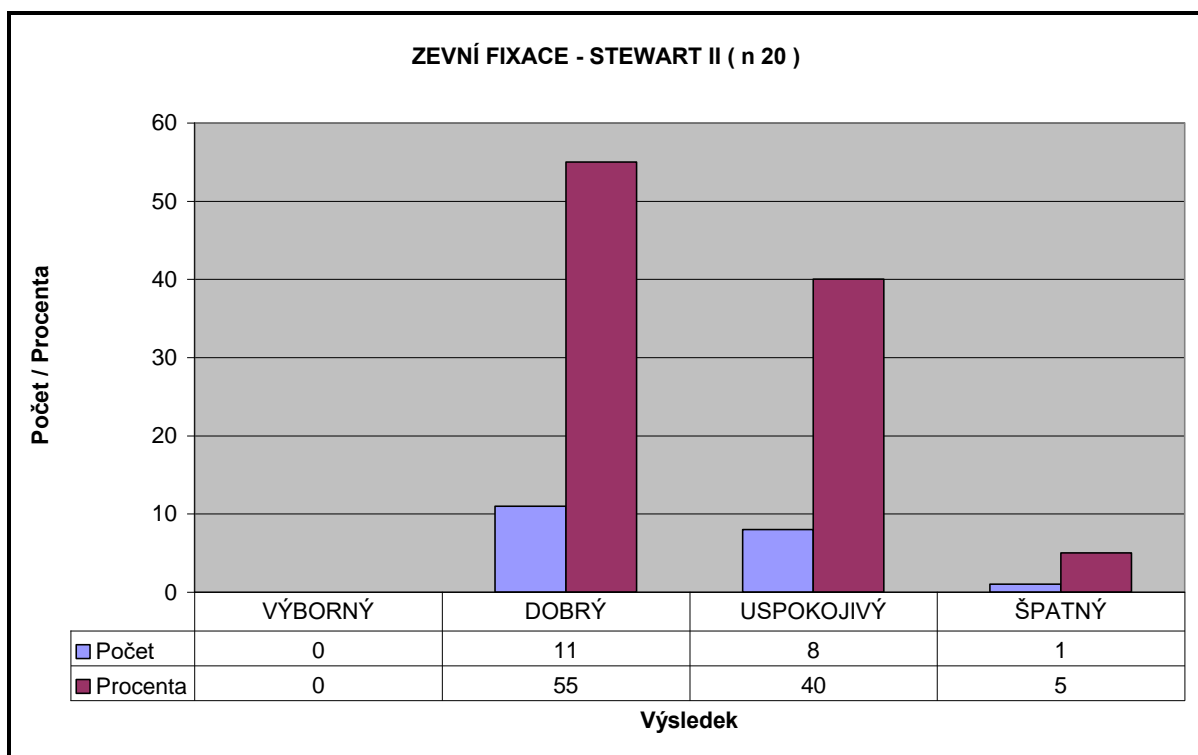
Graf 3.3.2.17. Výsledky Stewart I u zlomenin léčených technikou volární aplikace úhlově stabilních dlah.



Graf 3.3.2.18. Výsledky Stewart II u zlomenin léčených technikou volární aplikace úhlově stabilních dlah.



Graf 3.3. 2.19. Výsledky Stewart I u zlomenin léčených technikou zevní fixace .



Graf 3.3.2.20. Výsledky Stewart II u zlomenin léčených technikou zevní fixace .

Korelační analýza:

Ve sledovaném souboru byla tedy provedena korelační analýza za účelem posouzení závislosti věku pacienta a výsledků léčby dle skórovacích systémů Stewart I a Stewart II. Přehled průměrného věku pacientů u jednotlivých skupin zlomenin je uveden v tabulce 3.3.2.2. Pro přehled je dále uveden počet zlomenin u jednotlivých skupin pacientů (tab. 3.3.2.3.). Následně byly vypočteny hodnoty korelačních koeficientů (r), vyhotoveny korelační grafy pro systém Stewart I (grafy 3.3.2.21.-31.) a Stewart II (grafy 3.3.2.32.-43.) s vyjádřením příslušné korelační rovnice, a stanoveny hladiny významnosti (α).

	PRŮMĚRNÝ VĚK (roky)		
	MUŽI	ŽENY	VŠICHNI
C1	54,1	54,8	54,6
C2	39,3	58,9	51,3
C3	47,1	68,7	62,3
C	47,8	59,0	55,3

Tab. 3.3.2.2. Přehled průměrného věku pacientů dle typu poranění.

	POČET (n)		
	MUŽI	ŽENY	VŠICHNI
C1	20	43	63
C2	14	22	36
C3	8	19	27
C	42	84	126

Tab. 3.3.2.3. Počty zlomenin u jednotlivých skupin pacientů.

	KORELACE – VĚK – STEWART I		
	MUŽI	ŽENY	VŠICHNI
C1	0,637**	0,455**	0,491**
C2	0,436°	0,490**	0,503**
C3	0,371°	0,451*	0,546**
C	0,246°	0,527**	0,455**

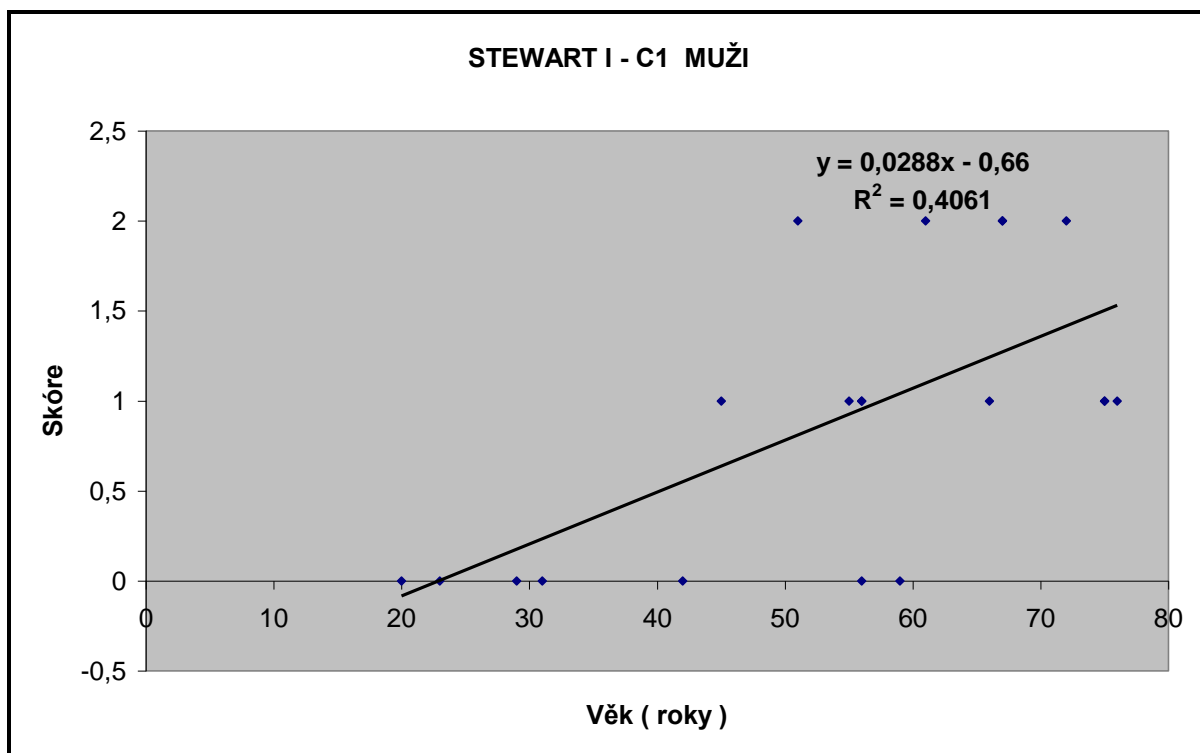
Tab. 3.2.5. Přehled hodnot korelačního koeficientu (r) pro Stewart I.

	KORELACE – VĚK – STEWART II		
	MUŽI	ŽENY	VŠICHNI
C1	0,492*	0,506**	0,498**
C2	0,493*	0,445*	0,502*
C3	0,185°	0,456*	0,504*
C	0,268°	0,544**	0,477*

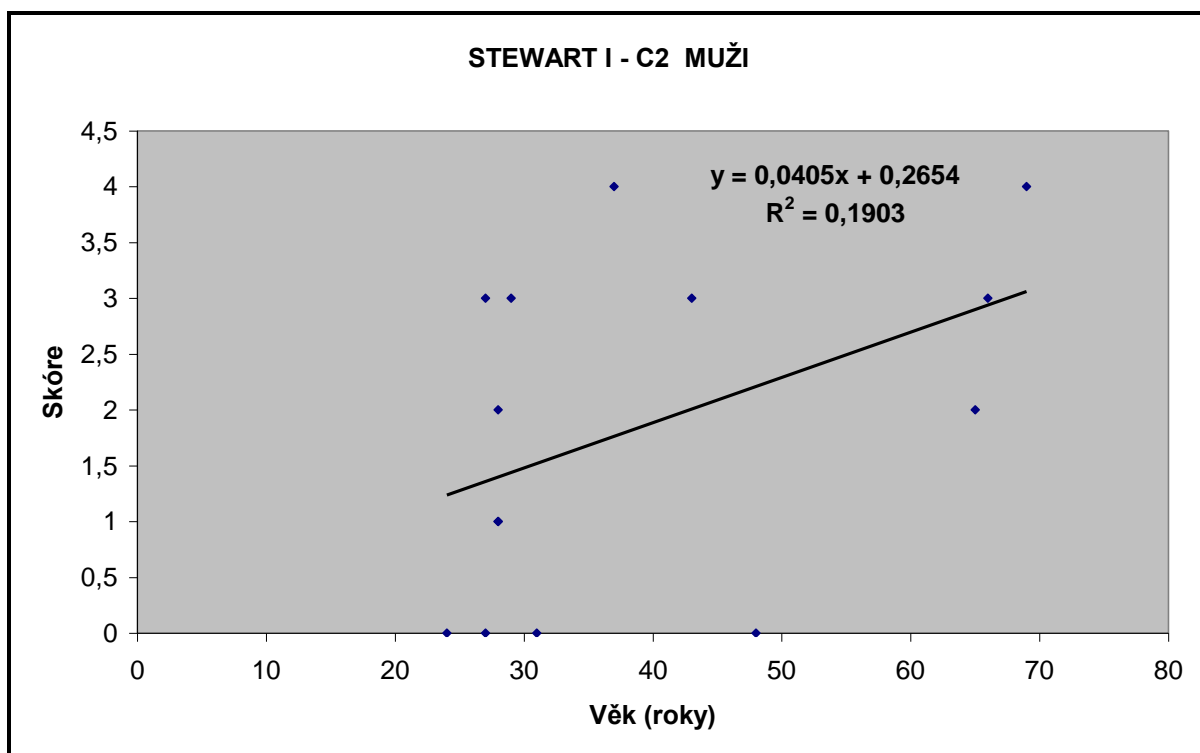
Tab. 3.2.7. Přehled hodnot korelačního koeficientu (r) pro Stewart II.

Vysvětlivky:

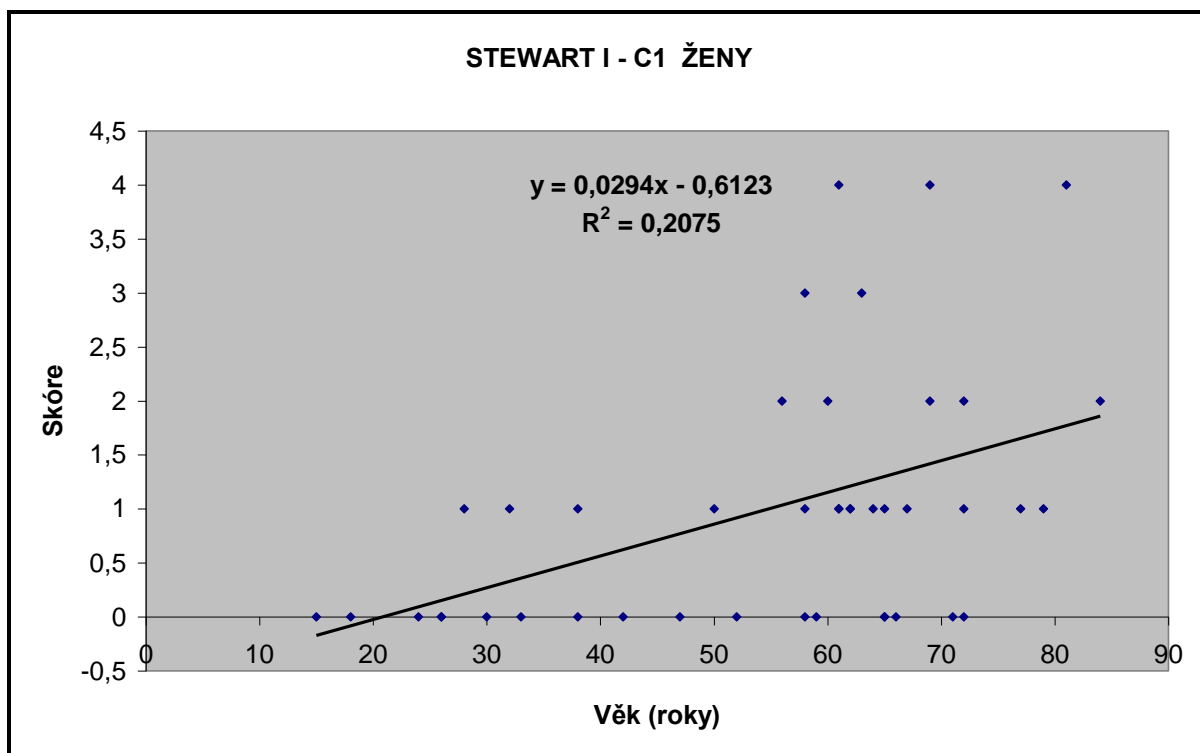
Hladina významnosti (α) : $\alpha = 0,05$ *, $\alpha = 0,01$ **, $\alpha = 0,001$ ***, ° – není korelace.



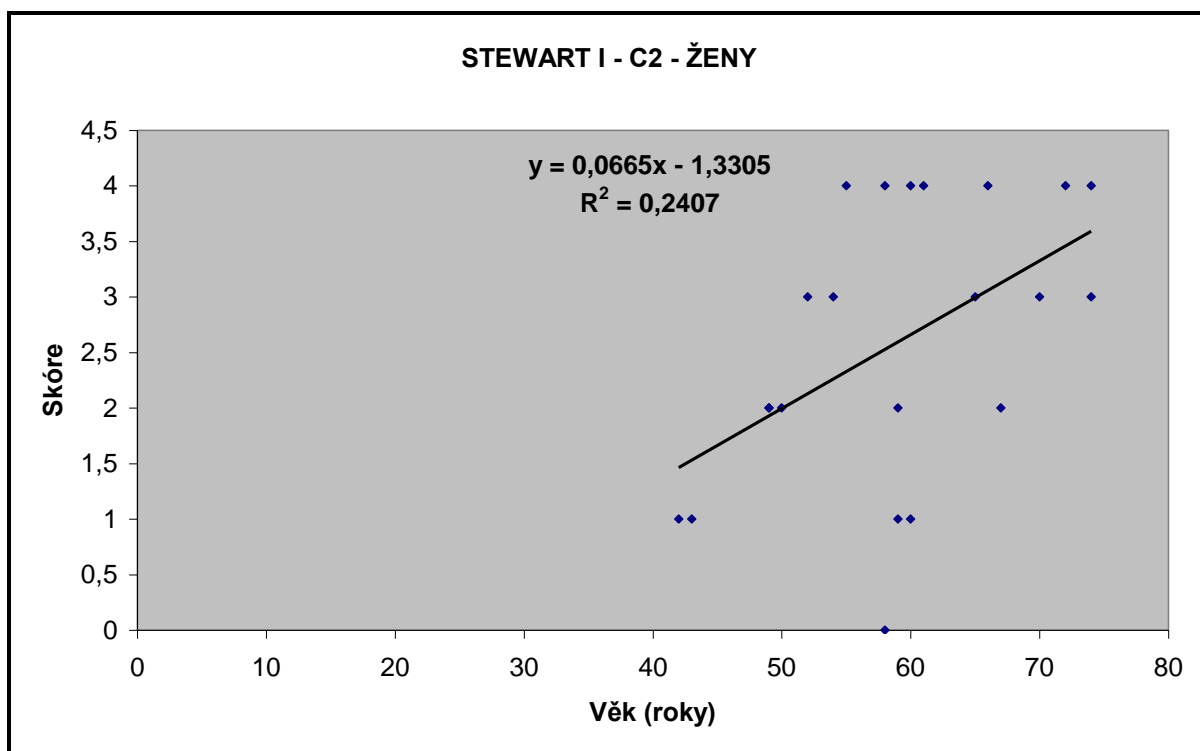
Graf 3.3.2.21. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u mužů se zlomeninou C1.



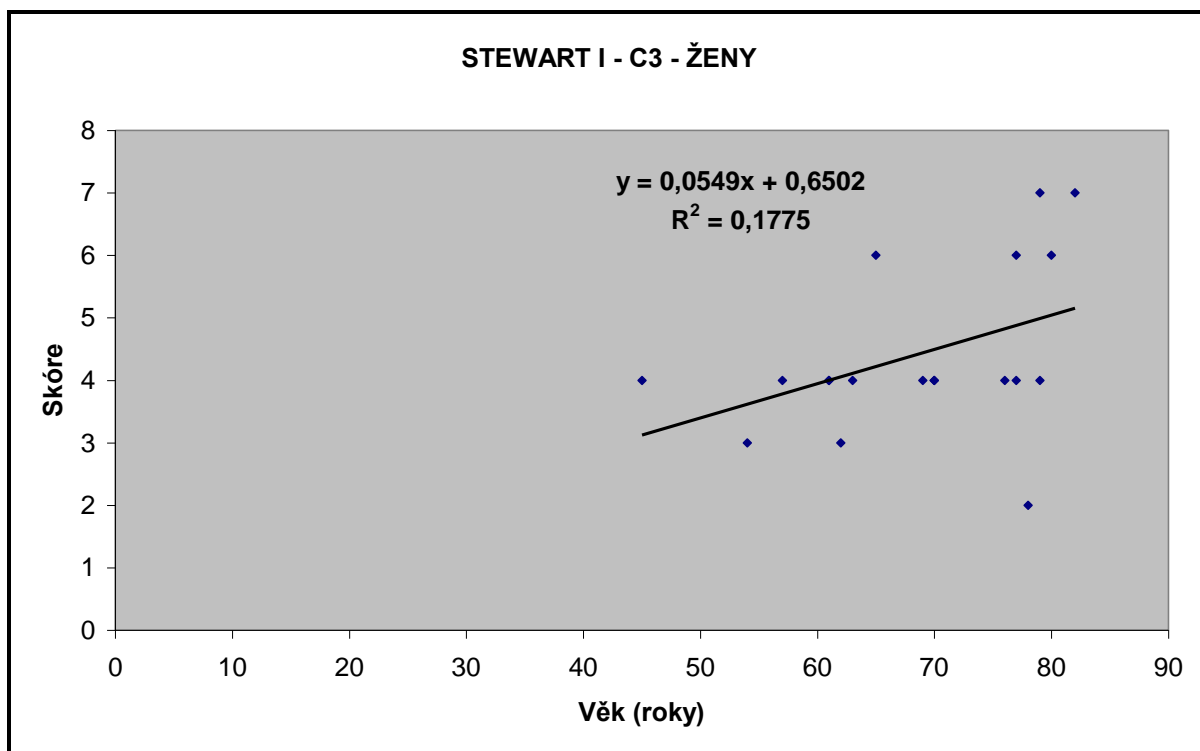
Graf 3.3.2.22. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u mužů se zlomeninou C2.



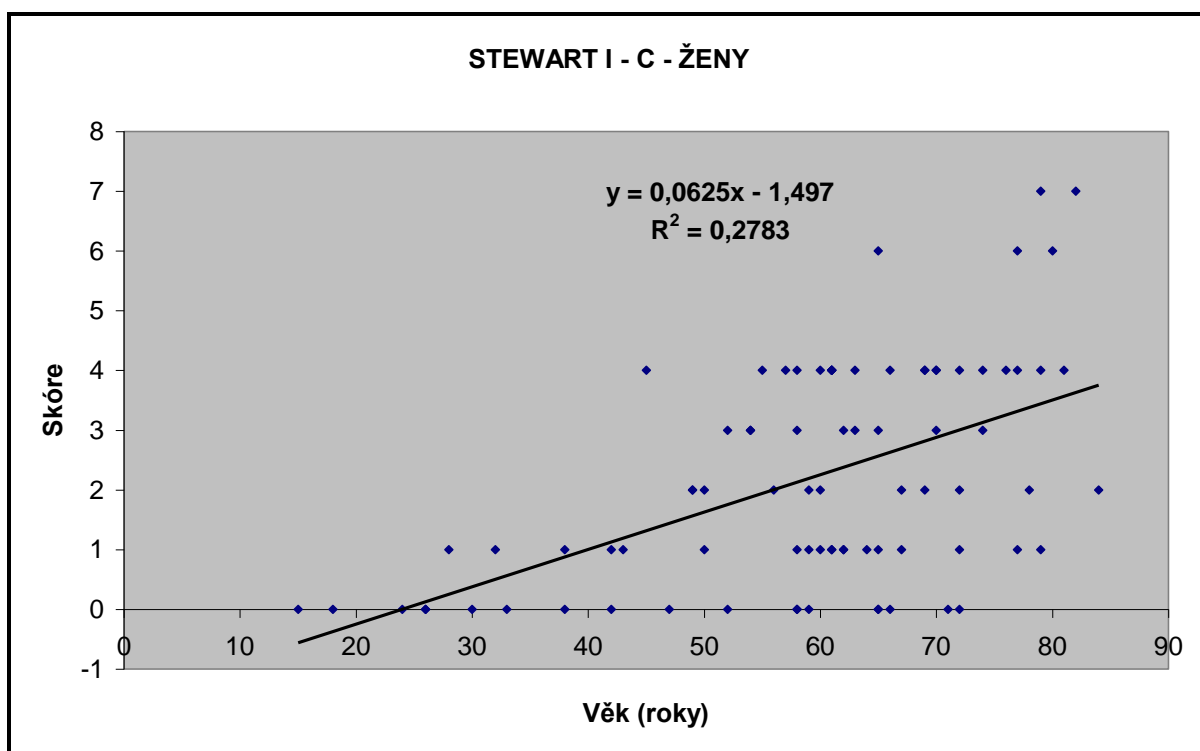
Graf 3.3.2.25. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u žen se zlomeninou C1.



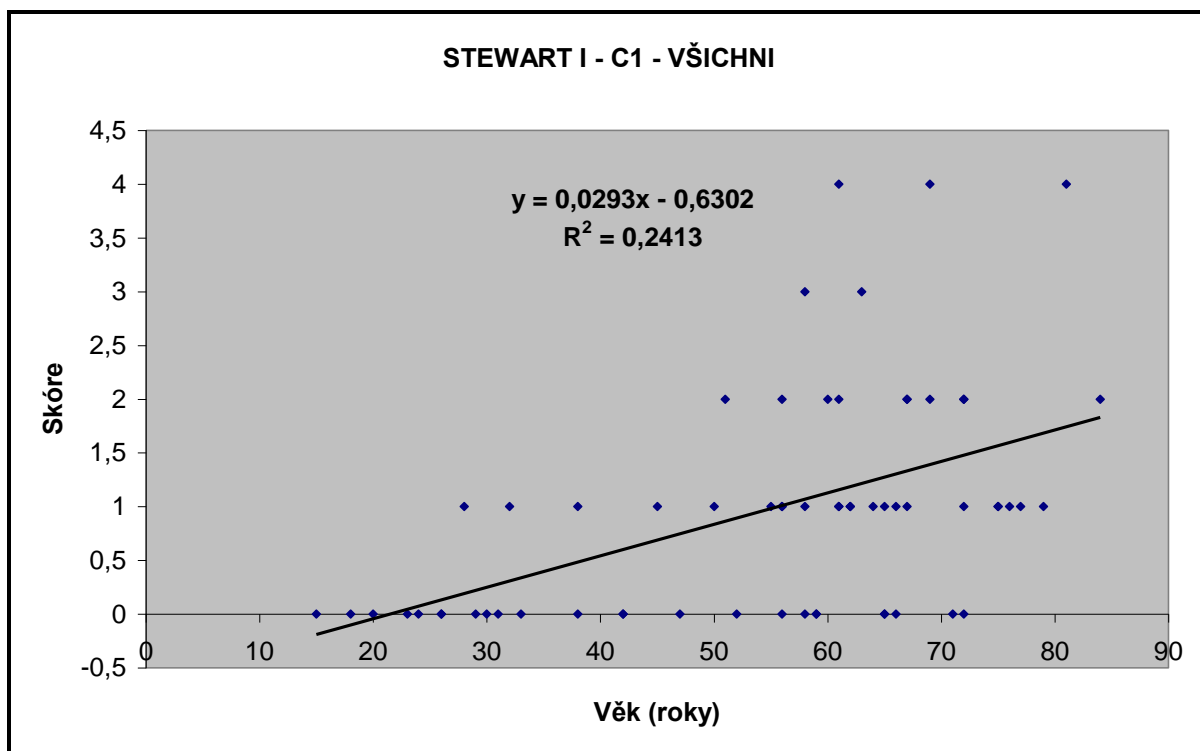
Graf 3.3.2.26. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u žen se zlomeninou C2.



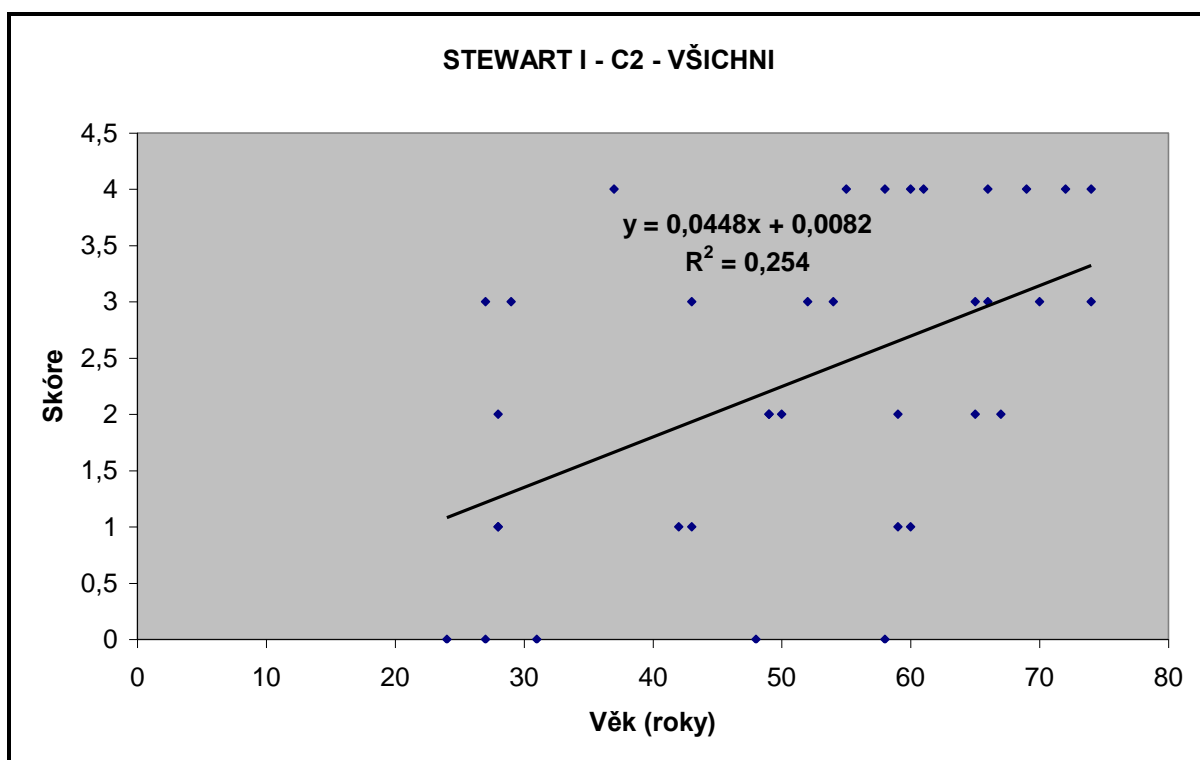
Graf 3.3.2.26. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u žen se zlomeninou C3.



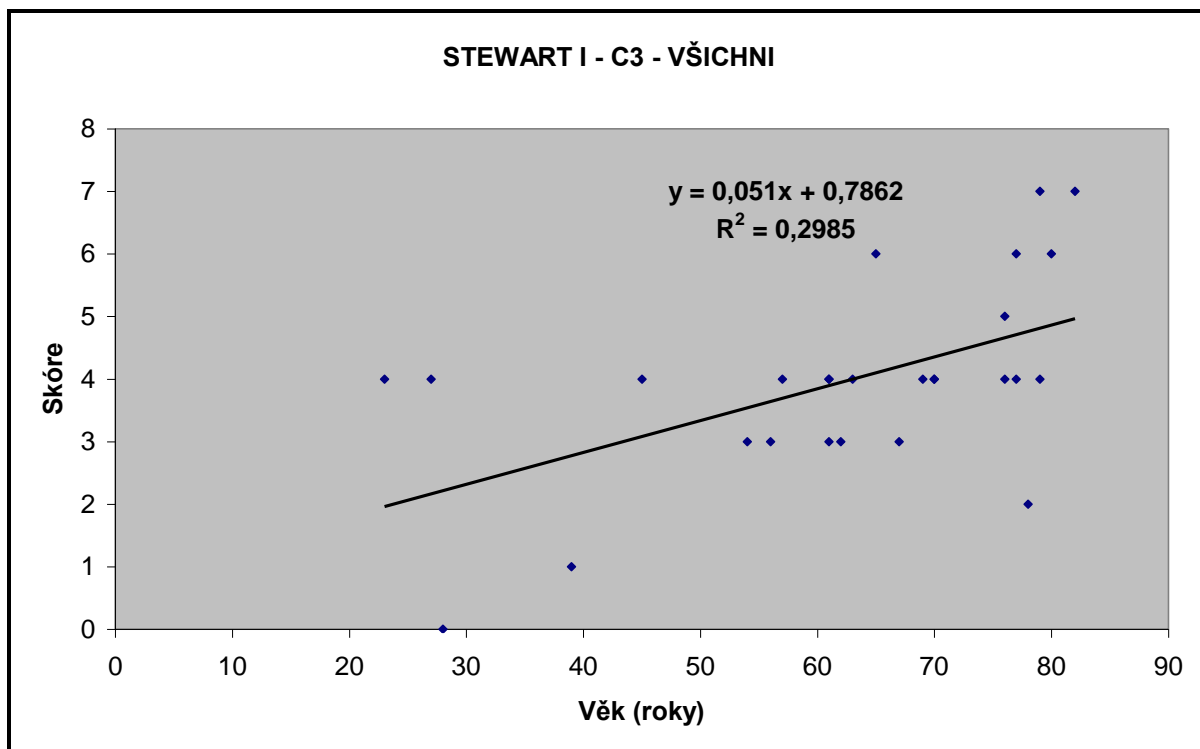
Graf 3.3.2.27. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u všech žen se zlomeninou C.



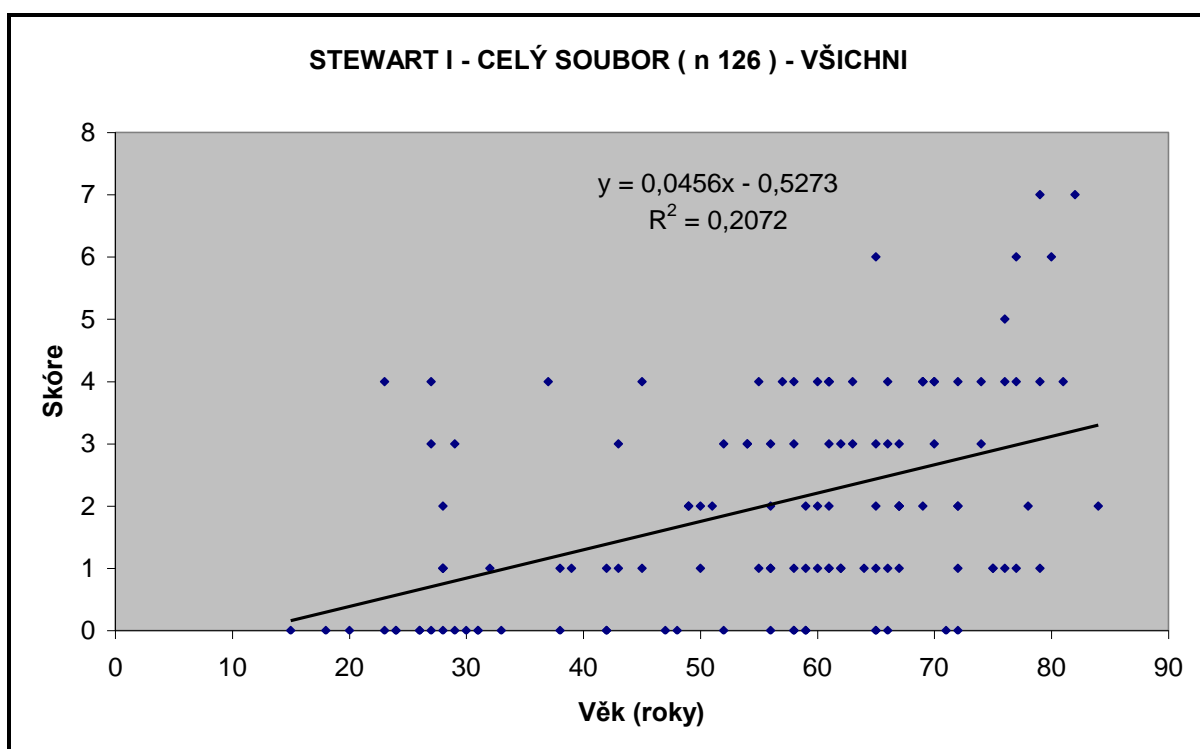
Graf 3.3.2.28. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u všech zlomenin C1.



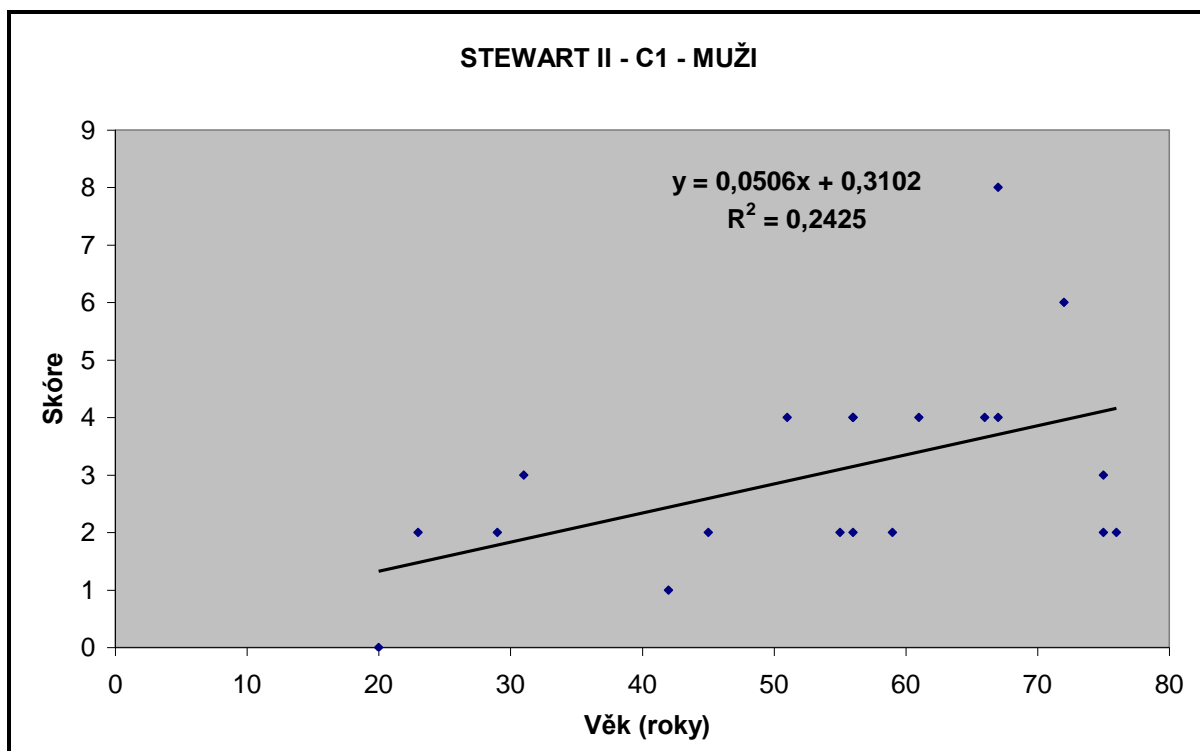
Graf 3.3.2.29. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u všech zlomenin C2.



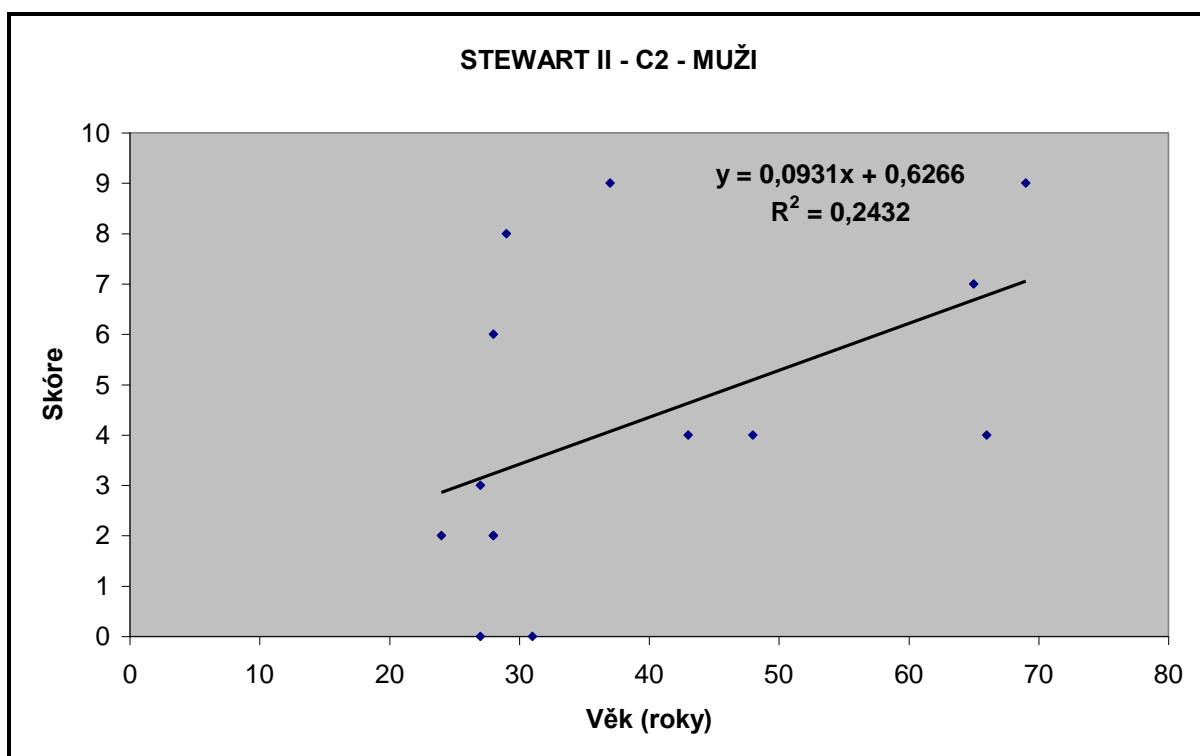
Graf 3.3.2.30. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u všech zlomenin C3.



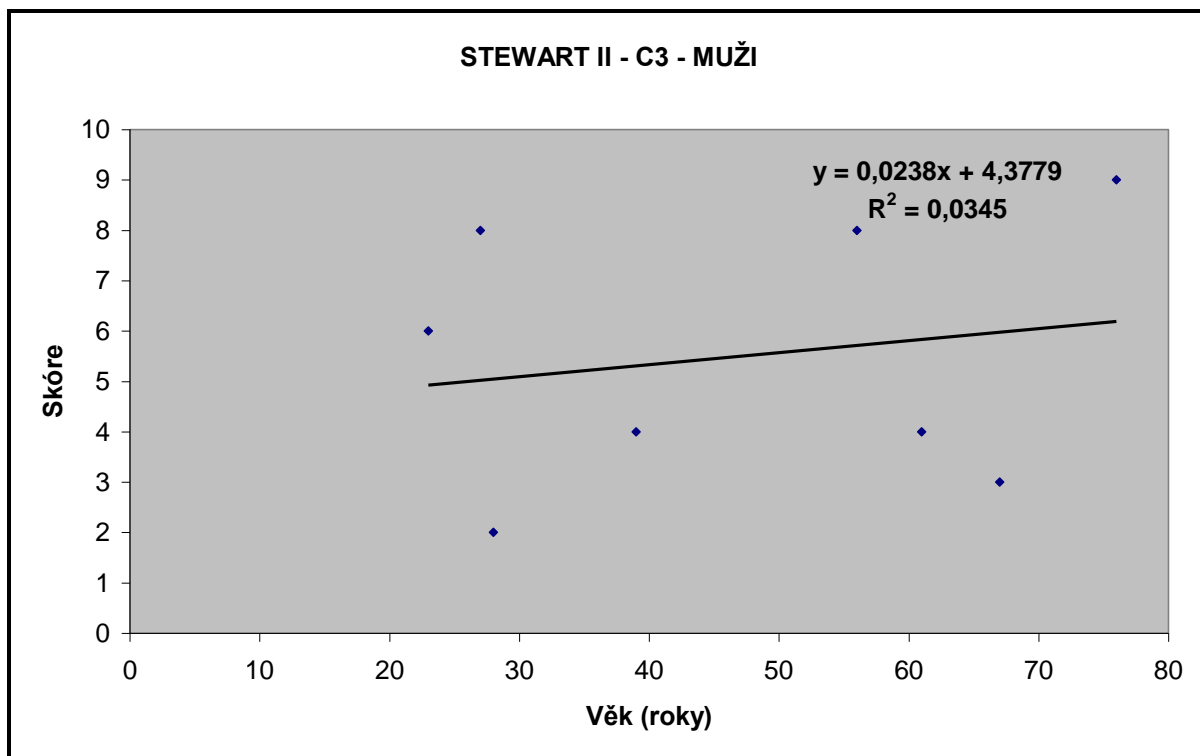
Graf 3.3.2.31. Graf korelační analýzy – skóre Stewart I u všech zlomenin typu C.



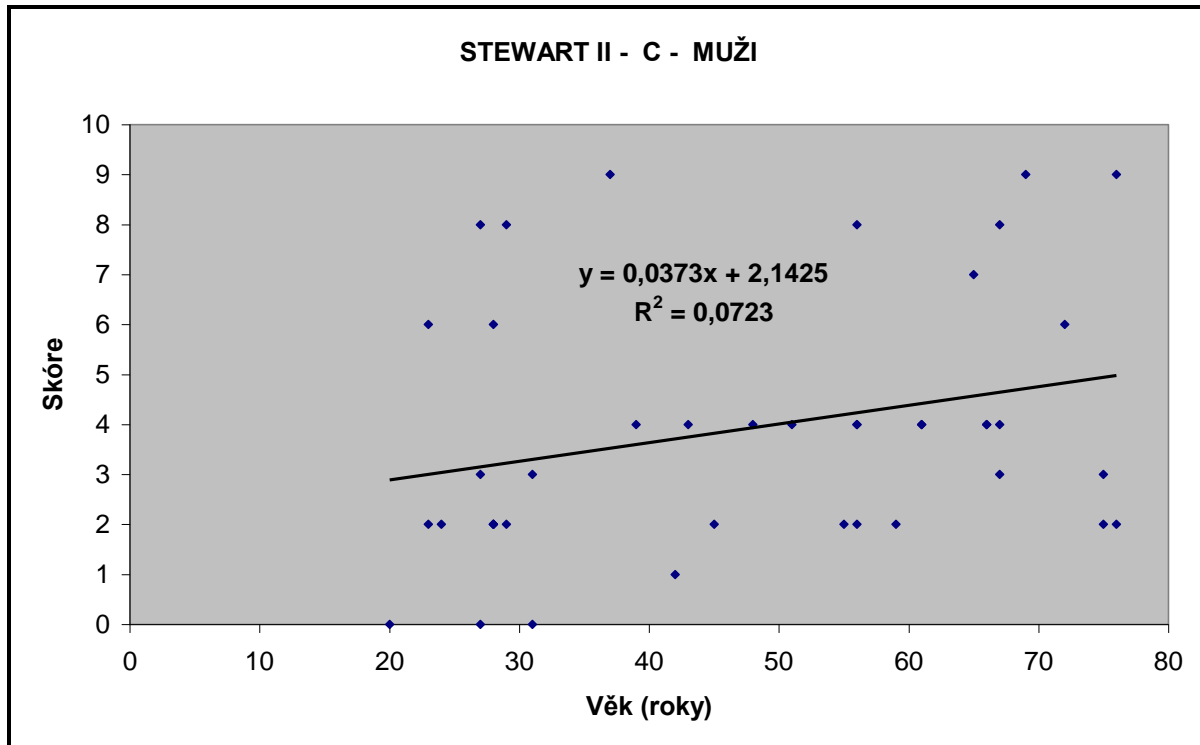
Graf 3.3.2.32. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u mužů se zlomeninou C1.



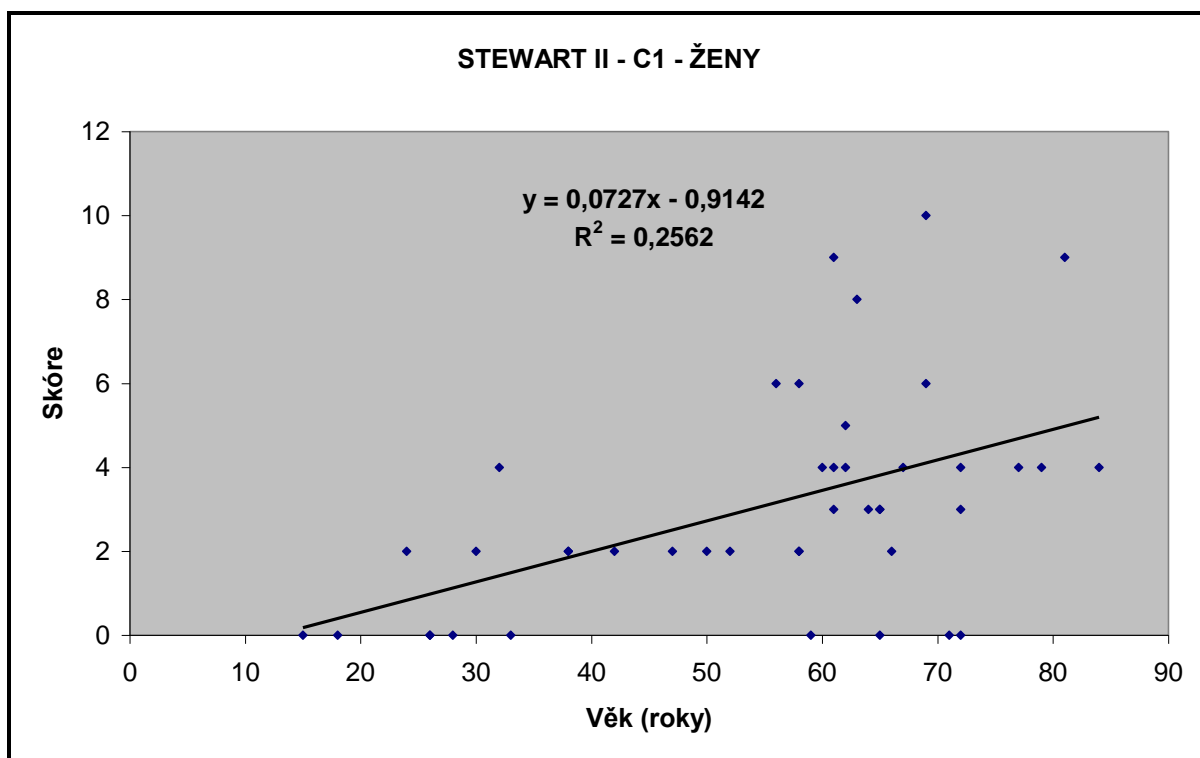
Graf 3.3.2.33. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u mužů se zlomeninou C2.



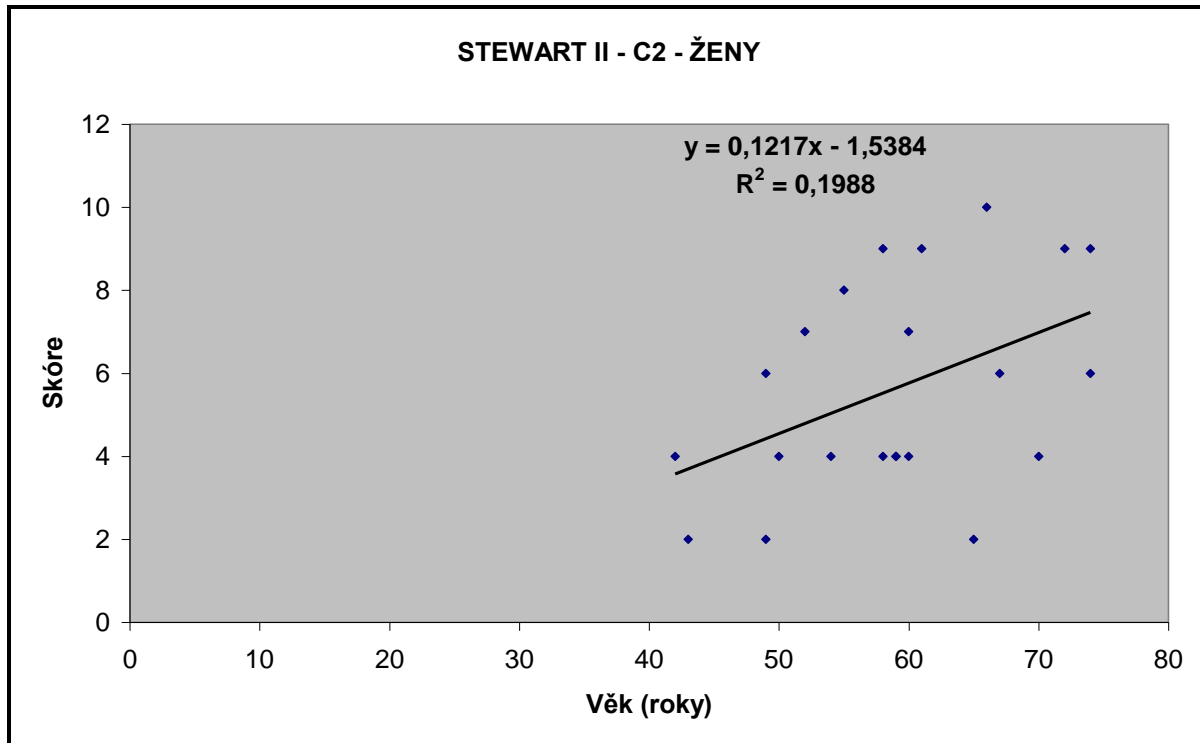
Graf 3.3.2.34. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u mužů se zlomeninou C3.



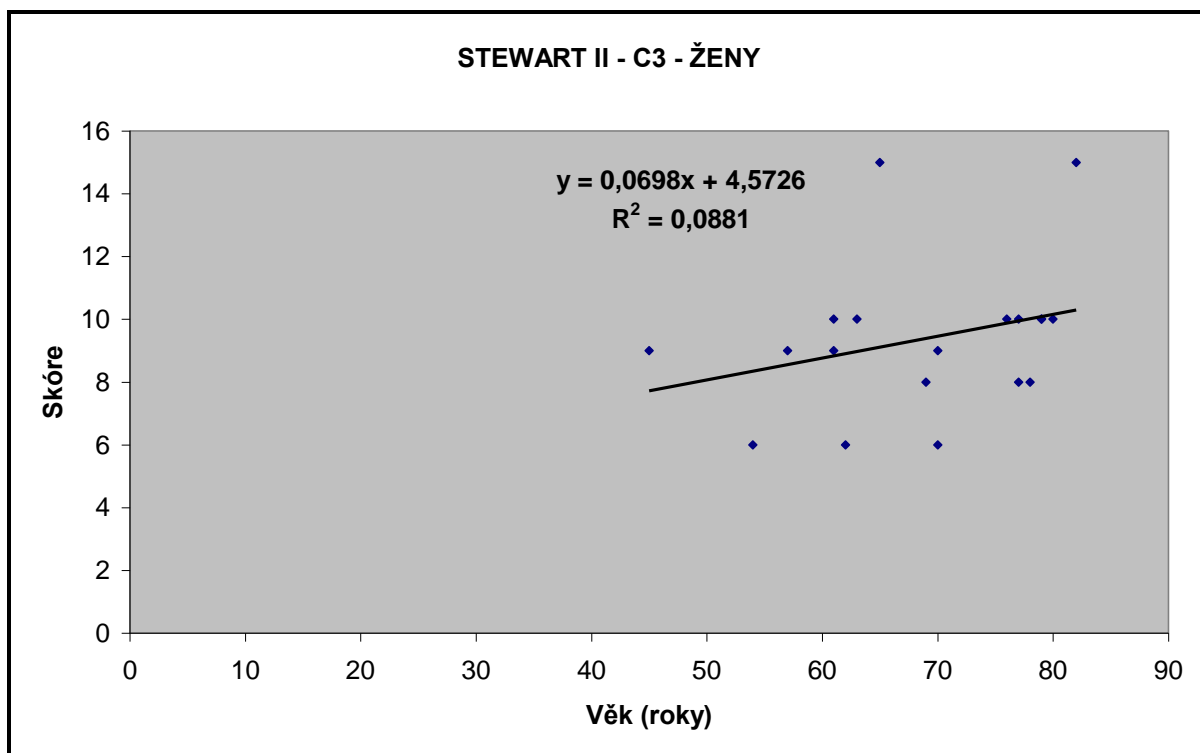
Graf 3.3.2.35. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech mužů se zlomeninou typu C.



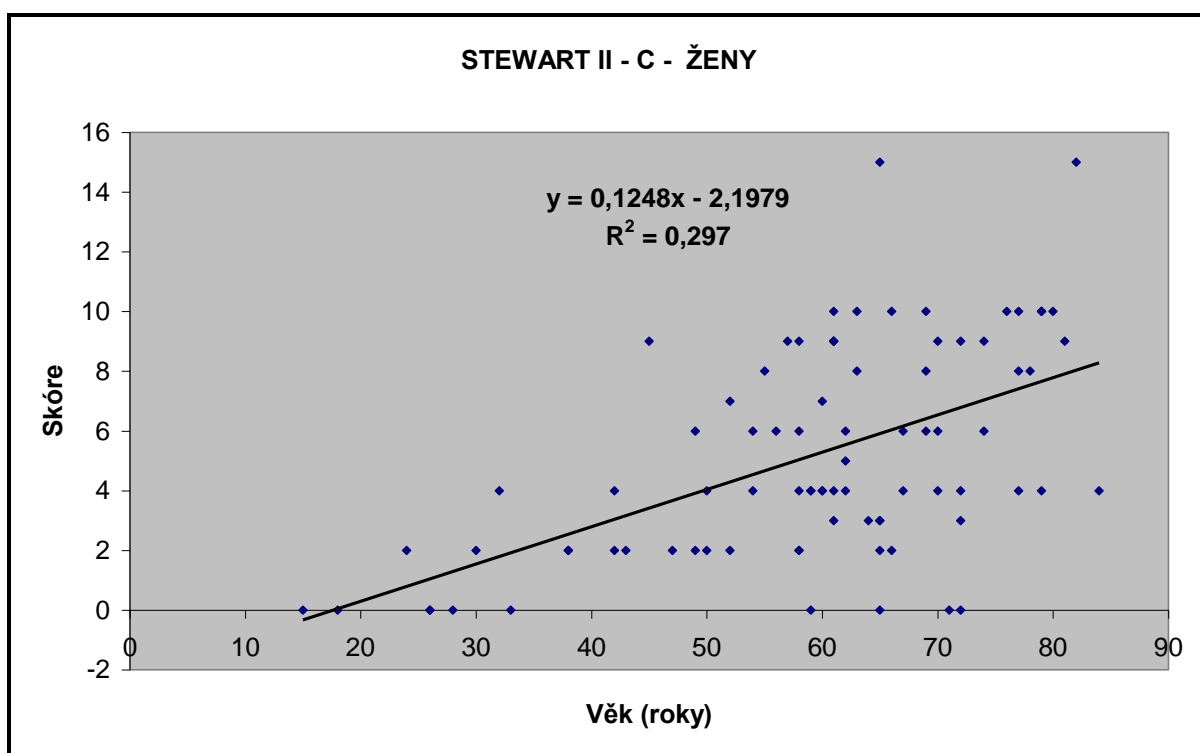
Graf 3.3.2.36. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u žen se zlomeninou C1.



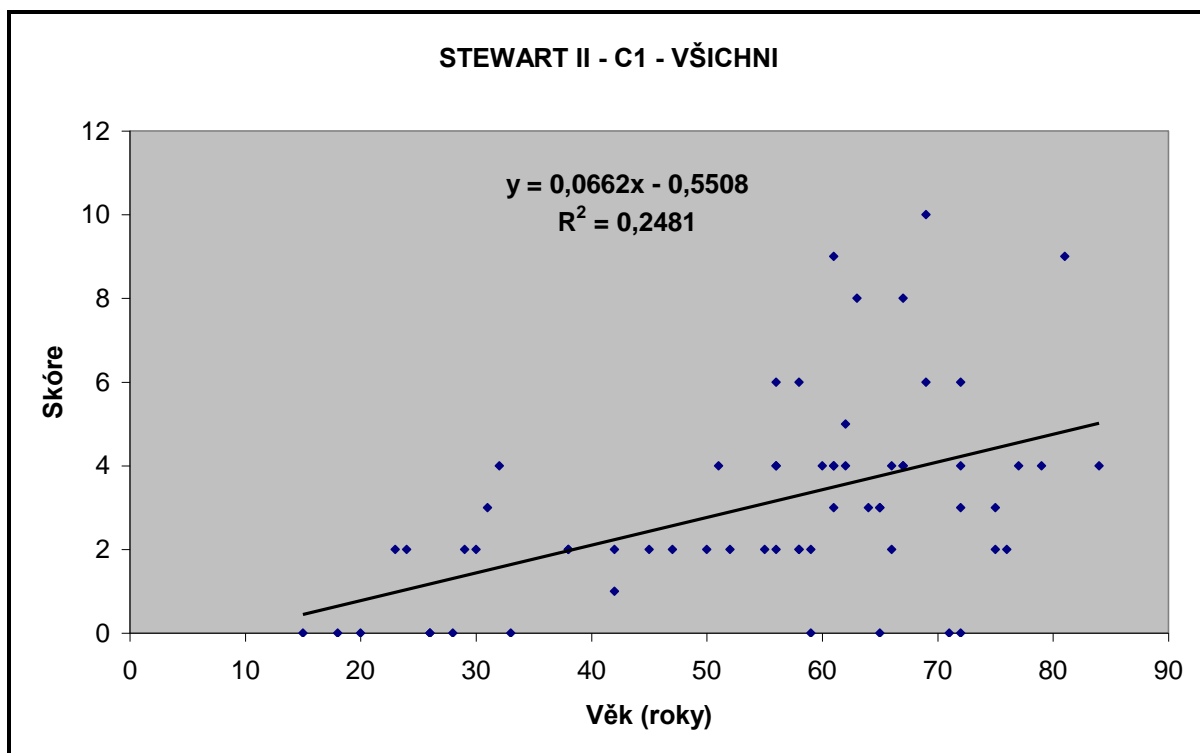
Graf 3.3.2.37. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u žen se zlomeninou C2.



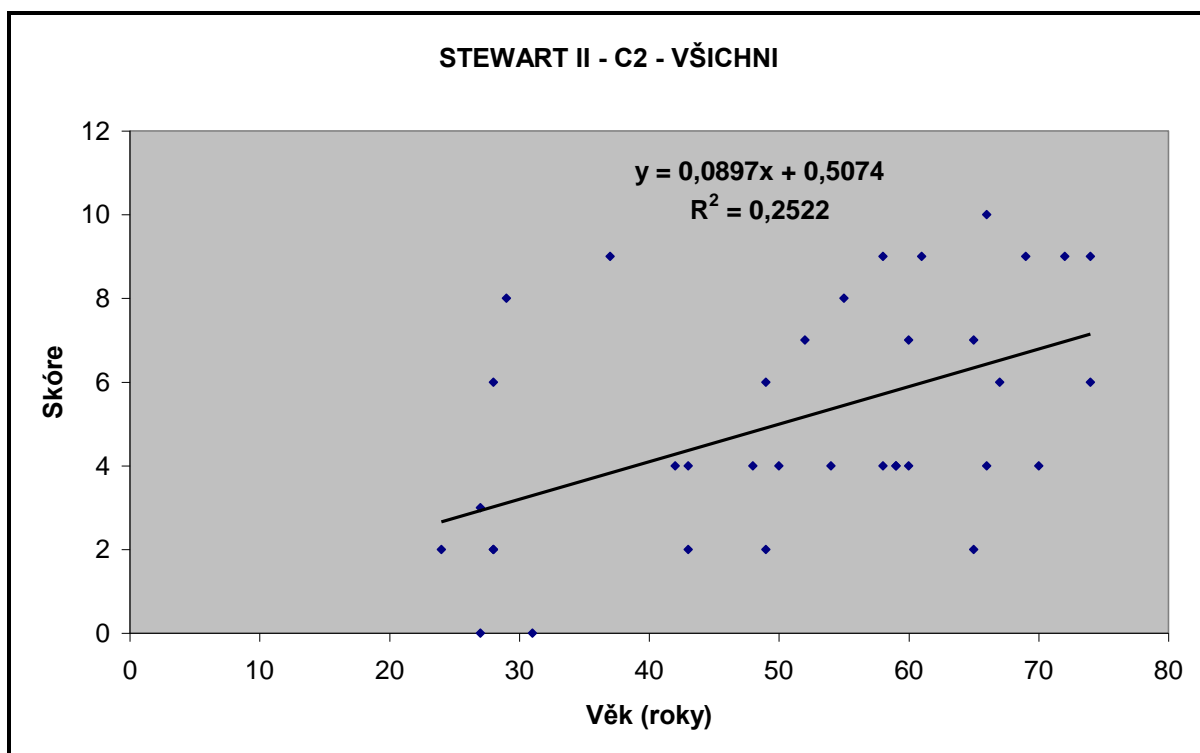
Graf 3.3.2.38. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u žen se zlomeninou C3.



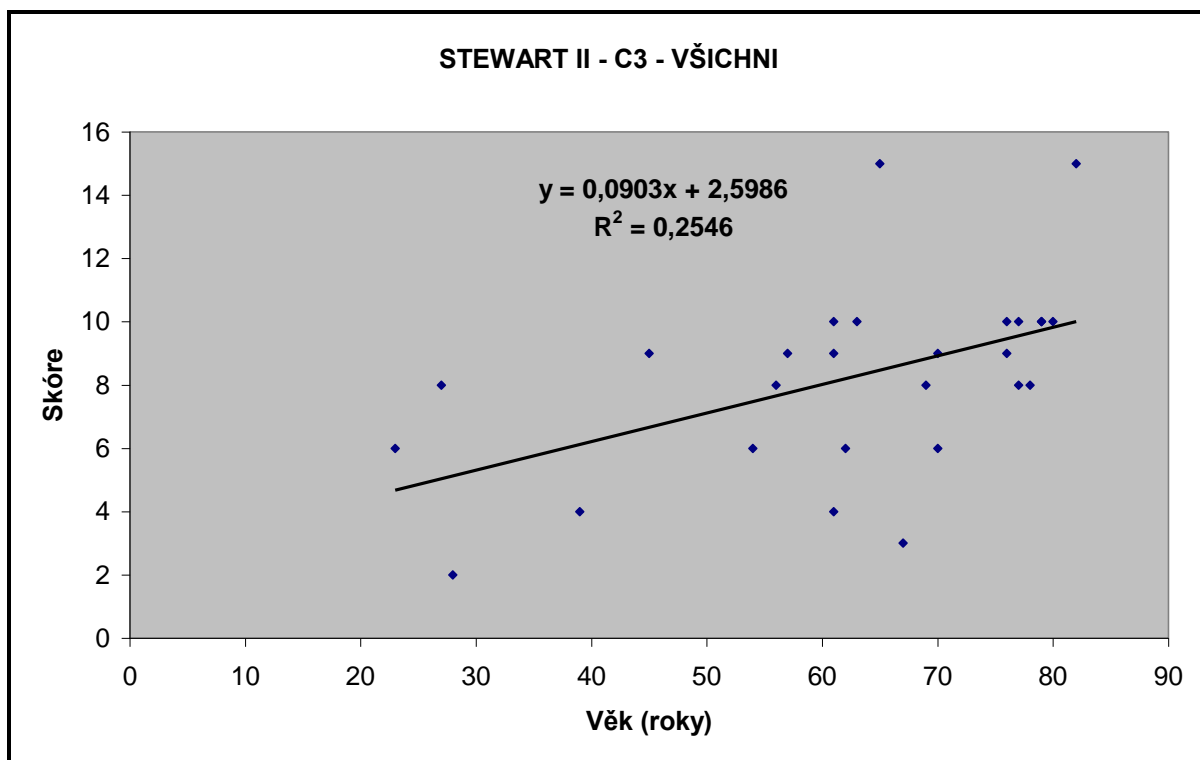
Graf 3.3.2.39. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech žen se zlomeninou typu C.



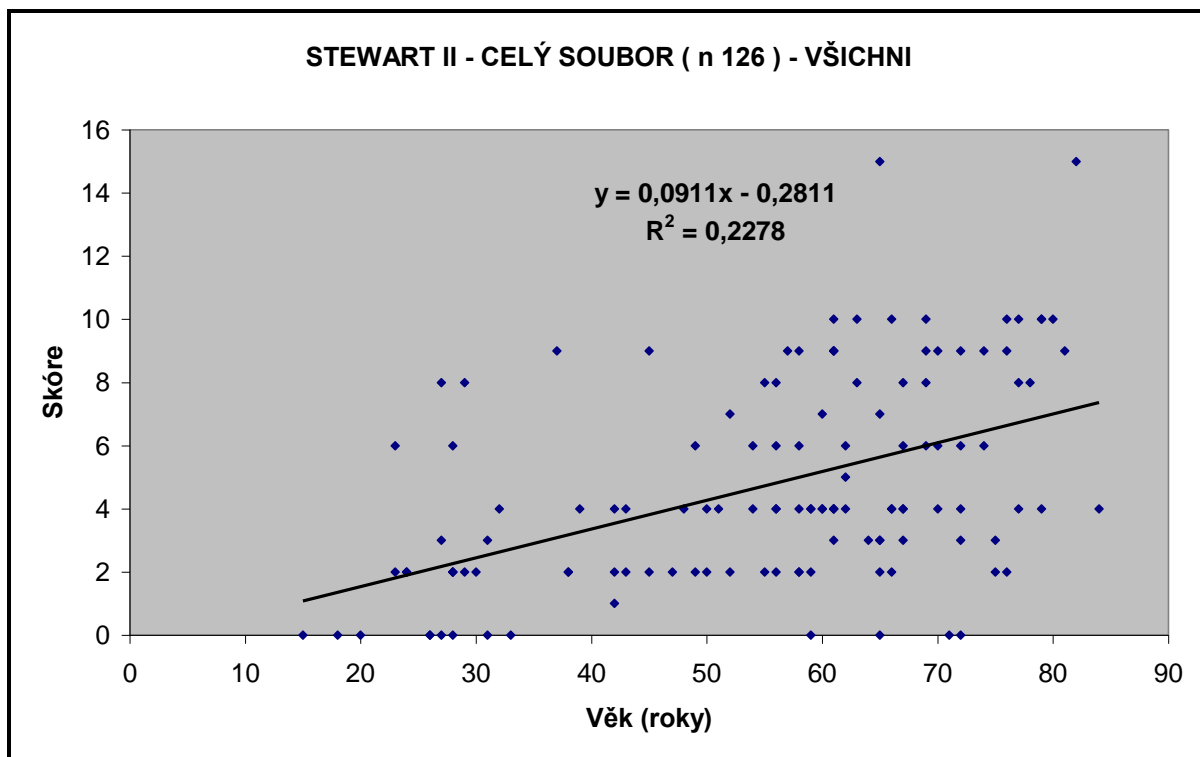
Graf 3.3.2.40. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech zlomenin C1.



Graf 3.3.2.41. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech zlomenin C2.



Graf 3.3.2.42. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech zlomenin C3.

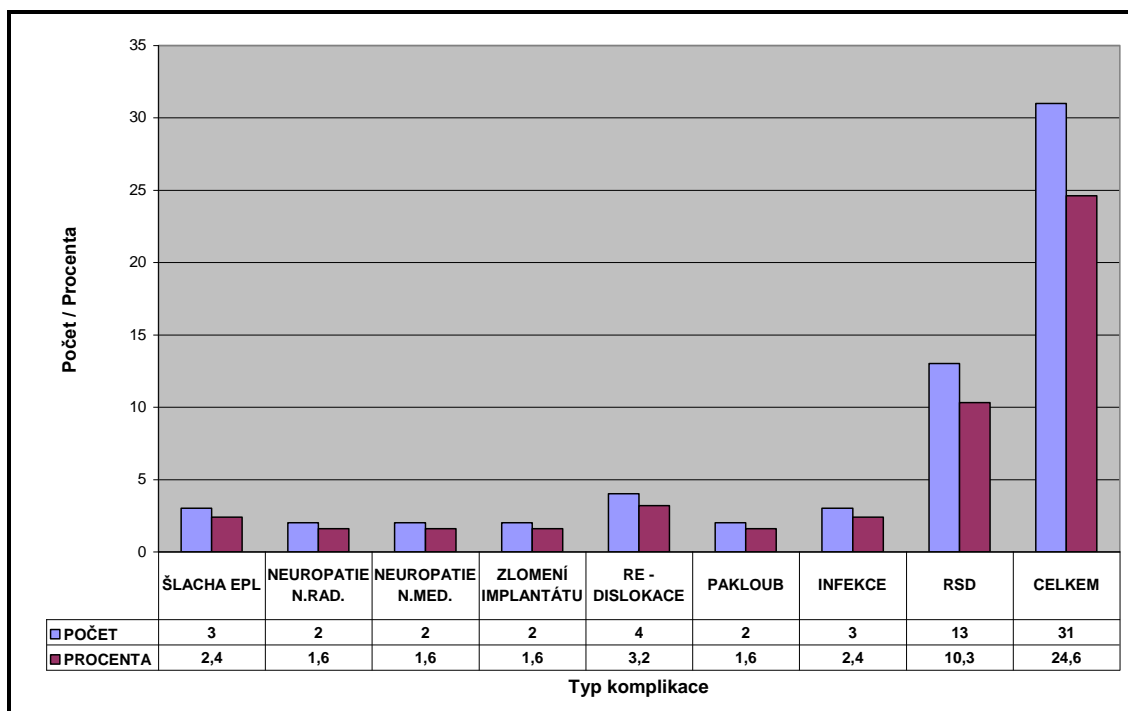


Graf 3.3.2.43. Graf korelační analýzy – skóre Stewart II u všech zlomenin typu C.

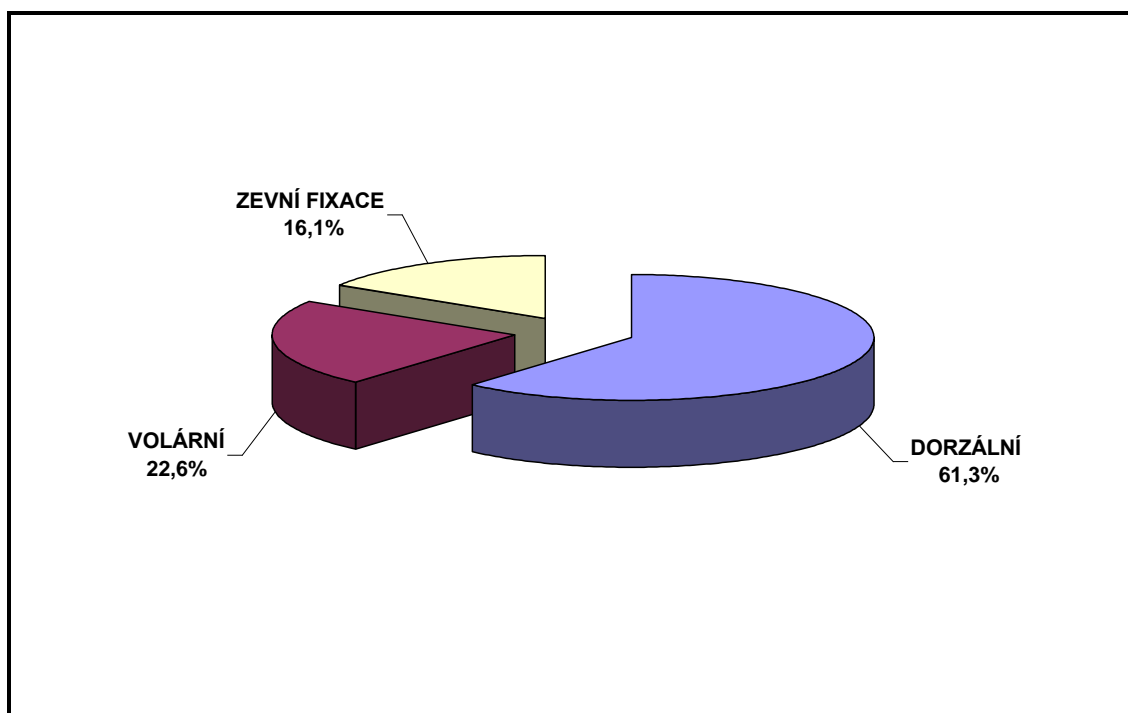
3.3.3. PŘEHLED KOMPLIKACÍ

Celkový výskyt komplikací ve sledovaném souboru pacientů byl 24,6 % (n 31) (grafy 3.3.3.1 a 3.3.3.2). Jednalo se o tyto komplikace:

- **poranění šlachy dlouhého extenzoru palce (EPL) – 3x**
 - 2x usurace dlahou
 - 1x - LCP 3,5 dorzální
 - 1x - LCP 2,4 dorzální
 - 1x pod dlahou
 - LCP 3,5
- **neuropatie senzitivní větve n. radialis reverzibilní – 2x**
 - LCP 3,5 dorzální
- **neuropatie n. medianus reverzibilní – 2x**
 - LCP 3,5 volární
- **zlomení implantátu – 2x**
 - 1x - LCP 3,5 dorzální
 - 1x - LCP 2,4 radiodorzální
- **redislokace fragmentů – 4x**
 - 1x - LCP 3,5 volární
 - 1x - LCP 2,4 radiodorzální
 - 1x – LCP 3,5 dorzální
 - 1x – zevní fixace
- **pakloub – 2x**
 - 1x - LCP 3,5 dorzální
 - 1x - zevní fixace
- **infekce – 3x**
 - 1x – LCP 3,5 volární
 - 1x - LCP 2,4 radiodorzální
 - 1x - zevní fixace
- **reflexní sympatická dystrofie (RSD) – 13x**
 - 3x – LCP 3,5 volární
 - 5x – LCP 3,5 dorzální
 - 3x – LCP 2,4 radiodorzální
 - 2x – zevní fixace



Graf 3.3.3.1. Přehled komplikací ve sledovaném souboru pacientů .



Graf 3.3.3.2. Podíl hlavních operačních přístupů na celkovém počtu komplikací (n 31).

3.4. DISKUZE

Konzervativní léčba zlomenin distálního radia je v dnešní době metodou volby u většiny případů. Dle literárních údajů i dle našich výsledků je 70 - 80 % pacientů léčeno konzervativně (7, 29, 38, 51, 53).

Zůstává však skupina asi 20-30 % pacientů, u kterých zlomenina distálního radia vyžaduje operační léčení. Jedná se pacienta kdy již zlomenina je primárně nestabilní a vyžaduje operační léčení, nebo o pacienty u kterých konzervativní léčba selhala. Není pochyb, že otevřené zlomeniny nebo zlomeniny s přidruženým poraněním zejména neurovaskulárním, vyžadují primárně operační léčení. Další primární indikace se pak řídí platnými kritérii pro nestabilní typ zlomeniny (7, 15,25,26,29,39,42,44,47,50,51).

Dělení zlomenin provádíme převážně dle tzv: AO klasifikace. Dle tohoto schématu jsou za primárně nestabilní považovány zlomeniny typu A3, B2, B3 a C1-C3. Zejména zlomeniny typu C, které jsou kompletně nitrokloubní, jsou plně indikovány k operačnímu léčení, tedy k otevřené repozici fragmentů a vnitřní fixaci, zejména za účelem rekonstrukce kloubní plochy (25,39,44,48,50,51,53).

Při operačním léčení máme dnes na výběr celou škálu metod – perkutánní transfixace K dráty, osteosyntéza tahovými šrouby, dlahová osteosyntéza, nitrodrodřeňová fixace, zevní fixace. Za zlatý standard je považována osteosyntéza pomocí dlah. Z používaných dlah se v dnešní době jedná převážně o úhlově stabilní implantáty s možností zamykání šroubů do dlahy. Dlahová technika je plně indikována u výše uvedených typů zlomenin, kromě typu C3. Zlomeniny C3 jsou komplexní tříštivé nitrokloubní zlomeniny indikované k zevní fixaci, tedy repozici a retenci na principu ligamentotaxe (24,25,26,39,44,48,50,51,53)..

Otázkou při provádění osteosyntézy pomocí dlah je volba operačního přístupu. Což je dle literárních údajů velmi kontroverzní otázka. V zásadě máme na výběr přístup volární a dorzální. Dle principů AO je volba operačního přístupu závislá na směru dislokace fragmentů a lokalizaci tříštivé zóny. Dlahové implantáty pro oblast distálního radia jsou vyráběny již anatomicky preformované jak ve volární tak i dorzální modifikaci. Volbou dlahy a operačního přístupu lze tedy naplnit základní jednoduchá pravidla mechaniky - lépe reponovat přímo, než nepřímou, a lépe fragment podepřít než přitahovat (29,48,49,50,51).

Většina zlomenin distálního radia je tzv. extenční typ, u kterých převažuje dorzální dislokace fragmentů distální epifýzy radia a tříštivá zóna je lokalizována dorzálně. Následně dle výše zmíněných principů bychom většinu osteosyntéz prováděli z dorzální incize a s použitím dorzálních dlah. Jsou však i zlomeniny, které je možno ošetřit z obou přístupů (např. absence

tříštivé zóny). Rovněž zlomeniny extraartikulární lze ošetřit z volárního přístupu. Plně indikovány pro volární přístup jsou zlomeniny typu B3 (51).

Dorzální přístup je dle různých autorů relativně často spojen s infekcí rány a poraněním šlach extenzorů (zejména dlouhého extenzoru palce). Volární přístup je spojen s rozsáhlejším poškozením měkkých tkání a rizikem poškození nervus medianus (25,29,48,51).

Předložená práce potvrzuje, že nitrokloubní zlomeniny distálního radia jsou, ve shodě s literárními údaji, převážně léčeny otevřenou repozicí a vnitřní fixací (ORIF) - 77,8 % případů. Jedná se převážně o zlomeniny typu C1 a C2. Zlomeniny typu C3 jsou léčeny převážně zevní fixací. Z operačních přístupů v našem souboru převažuje dorzální incize – 83,7 % zlomenin. Z používaných implantátů převažují úhlově stabilní dlahy (LCP). Ve 46 % případů bylo použito dlah LCP 2,4, u 31 % zlomenin jsme implantovali dlahy LCP 3,5. Ve skupině ošetřené implantáty LCP 2,4 převažuje aplikace dlah ve dvou rovinách, tedy radio-dorzálně, přesně dle principů teorie tří sloupců. Jednalo se o 66 % případů při použití dlah LCP 2,4.

Za účelem zhodnocení úspěšnosti léčby jsem použil dvou skórovacích systémů (ve světě ověřených a uznávaných). Pro radiologické zhodnocení výsledku léčby to byl systém Stewart I. Pro klinicko funkční hodnocení pak systém Stewart II.

Retrospektivní studie následně prokázala vysokou úspěšnost léčby u zlomeniny typu C1 a C2 jak dle systému Stewart I tak i dle Stewart II. V případě zlomenin C1 bylo u Stewart I dosaženo 40 % výborných výsledků a 55 % dobrých, u zlomenin C2 převažují dobré výsledky (61 %) a 14 % bylo výborných. Pro systém Stewart II bylo u zlomenin C1 49 % výborných výsledků a 46 % dobrých, u zlomenin C2 opět převaha dobrých výsledků (59 %) a výborných (22 %). U zlomenin typu C3 převažují u Stewart I výsledky dostatečné (63 %), u Stewart II jsou stejným dílem zastoupeny výsledky dobré (45 %) a uspokojivé (44 %).

Hodnocením distribučních grafů dosažených hodnot skóre Stewart I a Stewart II pro muže i ženy u každého typu zlomeniny bylo zjištěno, že u zlomenin typu C1 je prakticky shodná distribuce výsledků Stewart I a Stewart II u mužů a u žen. U zlomenin typu C2 dosahují muži lepších výsledků (tedy nižších hodnot skóre) než ženy, a to jak u Stewart I tak u Stewart II. U zlomenin C3 vidíme pak na grafech distribuce výraznou převahu horšího skóre u žen u obou skórovacích systémů. Vysvětlením pro celkově lepší dosažené výsledky u mužů u zlomenin C2 a C3 zřejmě bude průměrný věk pacientů. V případě zlomenin C2 bylo průměrné staří mužů 39,3 roků a žen 58,9 roků. Ve skupině zlomenin C3 byl průměrný věk mužů 47,1 roků a žen 68,7 roků. Pro srovnání průměrný věk ve skupině zlomenin C1 byl u mužů 54,1 roků a u žen 54,8 roků. Stáří pacientů je tedy prakticky shodné a rovněž dosažené výsledky léčby

mají stejnou distribuci. Mladší pacient celkově skýtá lepší předpoklad spolupráce, lepší kvalitu kosti, lepší prokrvení měkkých tkání, tedy lepší a rychlejší hojení a následně i větší intenzitu rehabilitace, která činí minimálně polovinu léčebného úspěchu.

Hodnotíme-li úspěšnost léčby pro jednotlivé použité implantáty, pak předložená studie zjišťuje, že pro implantát LCP 2,4 aplikovaný radiodorzálně bylo dosaženo 30,8 % výborných výsledků, 46,2 % dobrých a 23,1 % dostatečných (Stewart I). Podobné výsledky Stewart I dosahuje použití implantátů LCP 3,5 dorzálně aplikovaných – 22% výborných výsledků, 52 % dobrých a 26 % dostatečných. Lze tedy říci že pomocí dorzálně aplikovaných dlah lze dosáhnout korektní, téměř anatomické, repozice fragmentů. Rovněž funkční výsledky potom odpovídají morfologickému nálezu (Stewart II) – 41 % výborných a 41 % dobrých výpadků pro LCP 2,4 radiodorzálně a 48 % dobrých a 33 % výborných výsledků pro LCP 3,5 dorzálně. Dlahy aplikované volárně byly hodnoceny společně (LCP2,4 + LCP3,5), pro celkově menší četnost těchto aplikací ve sledovaném souboru (16,3 % volárních operačních přístupů). Výsledky však byly dosaženy pouze výborné a dobré. V případě Stewart I 44 % výborných a 56 % dobrých. V případě Stewart II 69 % výborných a 31 % dobrých výsledků.

Příjemným překvapením bylo hodnocení výsledků dosažených u zlomenin léčených zevní fixací. Zde bylo u Stewart I dosaženo 35 % dobrých a 55 % dostatečných výsledků a u Stewart II 55 % dobrých a 40 % uspokojivých výsledků. S vědomím toho, že zevní fixace byla použita převážně u zlomenin typu C3, tedy u komplexních tříštivých zlomenin metaepifyzy, lze tento způsob léčby ve správné indikaci a správném provedení považovat rovněž za úspěšný.

Korelační analýzou dat byla sledována případná závislost mezi věkem pacienta a dosaženou hodnotou skóre Stewart I a Stewart II. Pomocí rovnic byly sestaveny korelační grafy a tabulky korelačních koeficientů. Byla zjištěna významná korelace u žen pro zlomeniny všech typů u Stewart I a Stewart II. Korelace byla přímá – tedy vyšší věk znamenal horší dosažené skóre a naopak horšího skóre bylo dosaženo u starších pacientů. U mužů tato předpokládaná závislost zjištěna nebyla. Opět je zřejmě příčinou poměrně atypický věkový průměr mužů zejména u zlomenin typu C2 (39,3 roků) a C3 (47,1 roků). Příčinou zlomeniny u těchto pacientů byl převážně vysokoenergetický mechanismus úrazu (autonehody, sportovní úrazy) proti skupině žen, kdy se jednalo zejména o prosté pády či jiné nízkoenergetické poranění.

Výskyt komplikací ve sledovaném souboru nitrokloubních zlomenin distálního radia byl 24,6 % (n 31). To odpovídá literárním údajům (9,25,26,44,51) kde je výskyt komplikací

udávám do 31 %. Nejčastějším typem komplikace byla reflexní sympatická dystrofie (RSD) či dříve tzv. Sudeckův syndrom (10,3 %). Rovněž zde nález odpovídá literárním údajům, kde výskyt RSD v různých souborech u různých autorů kolísá od 0 do 20 % (29,44,51). Z hlediska použité operační techniky se na komplikacích nejvíce podílel dorzální operační přístup (61,3 %) což lze považovat za velmi významné negativum.

Dovolím si tedy konstatovat, že použitím otevřené repozice fragmentů s aplikací vnitřní fixace (zejména úhlově stabilních dlah) je možné při léčbě dislokovaných nestabilních nitrokloubních zlomenin distálního radia typu C1 a C2 dosáhnout výborných a dobrých výsledků léčby jak z morfologického (radiologického) tak i z funkčního hlediska. Přitom není výraznější rozdíl ve výsledku léčby mezi volární a dorzální aplikací dlah. Dorzální aplikace dlah je ovšem zatížena celkově vyšším procentem výskytu komplikací.

Dále si dovolím konstatovat, že u komplexích tříštivých zlomenin distální metaepifyzy radia, tedy u zlomenin typu C3, je plně indikováno použití zevní fixace jako metody volby s možností dosáhnout dobrých a uspokojivých výsledků léčby opět z hlediska morfologického i funkčního.

4. ZÁVĚR

Na základě předložené retrospektivní studie zabývající se rozborem zlomenin distálního radia a jejich operační léčbou na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno lze na otázky položené v úvodu disertační práce odpovědět takto:

1. Otevřenou repozici fragmentů a jejich následnou vnitřní fixaci pomocí úhlově stabilních dlahových implantátů lze považovat za indikovanou metodu operační léčby nitrokloubních zlomenin distálního radia typu C1 a C2 dle AO klasifikace. Pro zlomeniny typu C3, tedy komplexní tříštivé nestabilní poranění distální metaepifýzy radia, je potom optimální volbou provedení repozice a retence fragmentů pomocí zevního fixátoru.
2. Pomocí skórovacích systémů a jejich hodnocením bylo zjištěno, že jak dorzální tak i volární operační technikou s implantací příslušné anatomicky preformované dlahy je možné dosáhnout stejně kvalitního výsledku. Volba správného operačního přístupu tedy dle mého zjištění přináší dobrý výsledek léčby jak z hlediska morfologického (radiologického) tak z hlediska funkčního.
3. Korelační analýzou dat jsem ve sledovaném souboru zjistil významnou přímou závislost mezi dosaženým výsledkem léčby a věkem u všech typů nitrokloubních zlomenin ve skupině žen. Vyšší věk pacientky znamenal horší typ poranění a zároveň horší výsledek léčby. U mužů jsem podobné významné závislosti neprokázal.

5. LITERATURA

1. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004, 256 s.
2. BARBU, D., POPESCU, GH., PUTINEANU, D. et al. The value of the external fixator in distal radius fractures. *Medica A Journal of Clinical Medicine*, 2007, 2 (3), 207 – 213.
3. BARTON, J.R. Views and treatment of an important injury of the wrist. *Medical Examiner*, 1838, 1:365-368.
4. BASTEN, K., HANSEN, M., ROMMENS, P.M. Die operative Behandlung der distalen Radiusfraktur durch T-Plattenosteosynthese, *Akt Traumatol*, 1999, 29, 137-143.
5. BONN, H.-W. *Praxisbuch Gipsen*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2003, 170.
6. BOYER, M. I. et al. Anatomic Tilt X-Rays of the Distal Radius. *The Journal of the Hand Surgery*, 2004, 29A(1), 116-122.
7. BRUG, E., JOOSTEN, U., PULLEN, M. Fractures of the distal forearm. Which therapy is indicated when?, *Orthopäde*, 2000, 29[4], 318-326.
8. COLLES, A. On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edinburgh Med. Surg J*, 1814, 10, 182-186.
9. COONEY, W.P., DOBYNS, J.H., LINSCHIED, R.L. Complications of Colles fractures. *J Bone Joint Surg*, 1980, 62A, 613 – 619.
10. ČIŽMÁŘ, I., WENDSCHE, P., BRYCHTA P., VIŠŇA, P., MENŠÍK, I. Poúrazová korekční osteotomie distálního radia s novou dlahou. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 2002, 69, 259-263.
11. DROBETZ, H., KUTSCHA-LISSBERG, E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *Int. Orthop.* 2003, 27(1), 1-6.
12. DUNGL, P. a kol. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, 1280 s.
13. EINGARTNER, C., MILLER, J.E., KÖNIG, C.G., WEISER, K. Behandlungsergebnisse der operativen Therapie distaler Radiusfrakturen. *Aktuelle Traumatol*, 2000, 30, 32-36.
14. ENGVIST, O., LUNDBORG, G. Rupture of the extensor pollicis longus tendon after fracture of the lower end of the radius - a clinical and microangiographic study. *Hand*, 1979, 11, 76-86.

15. FELDERHOFF, J., WIEMER, P., DRONSELLA, J., WEBER, U. The operative therapy of distal unstable radius fractures with dorsal and palmar plates. A retrospective study with respect to the DASH-score system. *Orthopäde*, 1999, 28[10], 853-863.
16. FERNANDEZ, D.L. Should anatomic reduction be pursued in distal radius fractures? *J.Hand Surg.[Br.]*, 2000, 25, 1-6.
17. GEISLER, W.B. Arthroscopically assisted reduction of intraarticular fractures of the distal radius. *Hand Clin.*, 1995, 11, 19-29.
18. GELBERMAN, R.H., SZABO, R.M., MORTENSEN, W.W. Carpal Tunnel Pressures and Wrist Position in Patients with Colles Fractures. *The Journal of Trauma*. 1984, 24 (8), 747 – 749.
19. GERMAINE GQ XU., SIEW PANG CAHN, PUHAINDRAN, M.E., CHEW, YC. W. Prospective Randomised Study of Intra-Articular Fractures of the Distal Radius: Comparison Between External Fixation and Plate Fixation. *Ann Acad Med Singapore*, 2009, 38, 600 – 605.
20. GRADL,G., GIERER,P., EWERT,P., BECK,M., MITTLMEIER,T. Der radio-radiale Fixateur am Handgelenk – eine Option zur frühfunktionellen Behandlung der distalen Radiusfraktur. *Zentralbl Chir*, 2003, 128, 1014 – 1019.
21. GRADL,G.,STEINBORN,M.,WIZGALL,I.,MITTLMEIER,T.,SCHÜRMAN,M. Das akute CRPS I (Morbus Sudeck) nach distaler Radiusfraktur – Methoden der Früdiagnostik. *Zentralbl Chir*, 2003, 128, 1020 – 1026.
22. GRECHENIG, W. Distal radius fractures, the value of wrist arthroscopy in the acute setting. *Eur J Trauma*, 2004 6, 353-360.
23. HANUS, M., TRČ, T., HANDL, M. Využití funkční léčby v terapii zlomenin distálního radia. *Acta Chirurgie Orthopaedicae et Traumatologie Česosl.*, 2009, 76, 116 – 120.
24. HEMS, T.E., DAVIDSON, H., NICOL, A.C.,MONSBRIDGE, D. Open reduction and plate fixation of unstable fractures of the distal radius: A biomechanics analysis and clinical experience. *J Bone Joint Surg (Br)*, 82, 2000, 83.
25. CHEN, N.C., JUPITER, J.B. Management of Distal Radial Fractures. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2007;89:2051-2062.
26. JUPITER, J.B. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1991, 73,461-469.

27. KAMILOSKI, V., KASAPINOVA, K., MICIE, IVAN. Unstable distal radius fractures in elderly patients – operate or not?. *Acta Fac Med NAISS*, 2006, 23(4), 185 – 189.
28. LAFONTAINE, M., HARDY, D., DELINCE, P. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury*. 1989, 20, (4), 208-210.
29. LETSCH, R., INFANGER, M., SCHMIDT, J., KOCK, H.J. Surgical treatment of the distal radius with plates: a comparison of palmar and dorsal plate position. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2003, 123, 333 – 339.
30. LERCH, S., SEXTRO, H.-G., WILKEN, F., WITTENBERG, C. E. Klinisch-radiologische Ergebnisse nach distaler Radiusfraktur: neues intramedulläres Osteosynthesystem versus volare winkelstabile Plattenosteosynthese. *Z Orthop Unfall*, 2009,147, 547-552.
31. MARKMILLER, M. Die distale Radiusfraktur des alten Menschen. 2003, *Akt Traumatol*, 33,129-131.
32. MAŠEK, M, MACH, P. *Ambulantní příručka pro traumatologii*. Brno: LF MU, 1998, s. 12.
33. MAŠEK, M. *Sadrové obvazy a technika prikladania sadrových obväzov*. PAUL HARTMANN AG. Heidenheim. 1996. 26.
34. MATSCHKE, S., WINKLER, H., KESSLER, T., WENTZENSEN, A. Versorgung der distalen Radiusfraktur mit dem Fixateur externe. *Trauma Berufskrankh*,1998,1, 24–32.
35. MELONE, C.P. Articular fractures of the distal radius. *Clin Orthop North Am*, 1984,15, 217-236.
36. MUDGAL, C.S., JONES, W.A. Scapholunate diastasis: a component of fractures of the distal radius. *J.Hand Surg.[Br.]*, 1990, 15, 503-505.
37. MÜLLER, M.E. *AO Classification of Fractures*, AO Publishing, Georg Thieme Verlag, 2001.
38. OESTERN, H. J. Distale Radiusfrakturen - Teil I, Grundlagen und konservativ Therapie. *Chirurg*. 1999, 70, 1180-1192.
39. OESTERN, H. J. Distale Radiusfrakturen - Teil II, Operative therapien. *Chirurg*. 1999, 70, 1381 – 1394.
40. PATEL, M. Two Lyonesse surgeons of the 18th century: Claude Pouteau and Marc-Antonie Petit. *Prog Med (Paris)*. 1959, 87, 337-41.

41. PEINE,R., RIKLI,D.A., HOFFMANN,R., DUDA,G.,REGAZZONI,P. Comparison of Three Different Plating Techniques for the Dorsum of the Distal Radius: A Biomechanical Study. *J Hand Surg.* 2002, 25A, 29 – 33.
42. PETRACIC, B., BALK, R., FAENSEN, M., et al. Indikation zur Behandlung der distalen Radiusfrakturen bei Erwachsenen und Beurteilung des primären Behandlungsergebnisses. *Trauma und Berufskrankheit*, 1998, 1, 33-39.
43. PILLUKAT, T., VAN SCHOONHOVEN, J., LANZ, U. Die ulnare Instabilität des Karpus. *Orthopäde*, 2004, 33, 676-684.
44. PILNÝ, J., ČIŽMÁŘ, I., et al. *Chirurgie zápěstí*. Praha: Galén, 2006, s.169.
45. PILNÝ, J. Přínos artroskopie k diagnostice a terapii obtíží v oblasti zápěstí. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechosl.*, 2004, 71, 106-109.
46. PILZ, F., LINDEMANN-SPERFELD, L., WINTER, S., OTTO, W. Distale Radiusfraktur - Behandlungskonzept und Erfahrungen. *Trauma und Berufskrankheit*, 2000, 2,313-319.
47. POKORNÝ, V. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002, 307.
48. REIN, S., SCHIKORE, H., SCHNEIDERS, W., AMLANG, M., ZWIPP, H. Results of Dorsal or Volar Plate Fixation of AO Type C3 Distal Radius Fractures: A Retrospective Study. *The Journal of Hand Surgery*, 2007, 32 (7), 954 – 961.
49. RIKLI, D., A., REGAZZONI, P., BABST, R. Die dorsale Doppelplattenosteosynthese am distalen Radius – ein biomechanisches Konzept und dessen klinische Realisation, *Zentralbl Chir*, 2003, 128, 1003 – 1007.
50. RIKLI, D., A., REGAZZONI, P., BABST, R. Management komplexer distaler Radiusfrakturen. *Zentralbl Chir*. 2003, 128, 1008 – 1013.
51. RÜEDI, T.P., MURPHY, W.M. *AO Principles of Fracture Management*. Stuttgart-New York: Thieme, 2000, 888.
52. SEIFERT, J., MILLER., C., SCHAUWECKER, H. H. Untersuchungen zu minimalinvasiven Osteosynthesen-verfahren bei distalen Radiusfrakturen. *Unfallchirurgie*, 1998, 24, 18-24.
53. SHIN,E.K., JUPITER, J.B.Current Concepts in the Management of Distal Radius Fractures. *Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Čechosl.* 2007, 74, 233-246.
54. SCHLUMMER, T., GILBERT, V., FORTMEIER, B., LASEK, G. Versorgung der distalen Radiusfraktur mit isoelastischen, intramedullären Drähten. *Akt Traumatol* 2007; 37: 46-50.

55. SCHÜTZ, M., KOLBECK, S., SPRANGER, A., ARNDT-KOLBECK, M., HAAS, N., P. Die winkelstabile palmare Plattenosteosynthese bei der dorsal dislozierten distalen Radiusfraktur – Anwendung und erste klinische Erfahrungen. *Zentralbl Chir.* 2003, 128, 997 – 1002.
56. SMITH, R., W. *A treatise on Fractures in the Vicinity of Joints, and on Certain Forms of Accidental and Congenital Dislocations.* Dublin: Hodges and Smith, 1847, 162.
57. STREICHER, G., REILMANN, H. “Sandwich-Plattenosteosynthese“ als Salvage-Prozedur bei sekundär komplexer Frakturinstabilität am distalen Radius. *OP-JOURNAL.* 2008, 24, 208 – 209
58. VIRAK, T., CAPO, J., WARBURTON, M. Distal radius fractures fixation with an intramedullary nail. *Tech. Hand Upper Extrem. Surg.*, 2005, 9, 195-201.
59. VLČEK, M., VIŠŇA, P. Zlomeniny distálního radia ošetřené osteosyntézou pomocí nitrodřeňového hřebu – první informace. *Rozhl. Chir.* 2008, 87, 628 – 635.
60. WHIPPLE, T.L. The role of arthroscopy in the treatment of intraarticular wrist fractures. *Hand Clin.*, 1995, 11, 13-18.
61. WIEMER, P., KÖSTER, G., FELDERHOFF, J., WEBER, U. Fractures of the distal radius. Changing therapeutic strategies, *Orthopäde*, 1999, 28, 846-852.
62. ZETTL, R.P., RUCHHOLTZ, S., TAEGER, G., OBERTACKE, U., NAST-KOLB, D. Postoperative morbidity in surgically treated extension fractures of the distal radius. A comparative study of dorsal and volar approach. *Unfallchirurg*, 2001, 104[8], 710-715.

6. PŘEHLED PUBLIKAČNÍ ČINNOSTI

I. Článek v časopise

MAŠEK, M., **RUBER, V.**, RAK, V., IRA, D. Optimální metoda měření nitrobrišního tlaku. *Urologické listy*, 2005, 3 (1), 53-55.

RUBER, V., MAŠEK, M., MACH, P., DIVIŠ, P., REŠKA, M. Neobvyklé řešení závažného poranění pately – kasuistika. *Úrazová chirurgie*, 2005, 13 (2), 45-47.

MAŠEK, M., **RUBER, V.** Paliativní osteosyntéza. *Onkologická péče*, 2006, 1, 11-12.

RUBER, V., MAŠEK, M., MACH, P. Ošetření zlomenin horního konce stehenní kosti hřebem Targon PF – naše první zkušenosti. *Úrazová chirurgie*, 2006, 14, (2), 43-46.

MAŠEK, M., **RUBER, V.** Ošetřování patologických zlomenin. *Postgraduální medicína*, 2006, 8, (4), 374-377.

STARÝ, K., **RUBER, V.**, DASTYCH, M., jr. Tyreotoxikóza a vliv tyreoidálních hormonů na kostní tkáň. *Med. Pro Praxi*, 2006, 4, 175-176.

II. Abstrakt v časopise

MACH, P., MAŠEK, M., **RUBER, V.** Úskalí techniky osteosyntézy horního konce femuru. *Úrazová chirurgie*, 2007, 15, 2, 88.

MAŠEK, M., **RUBER, V.**, ŠEVČÍK, P. Úskalí managementu ošetřování polytraumat v podmínkách FN Brno. *Úrazová chirurgie*, 2007, 15, 2, 69.

RUBER, V., MAŠEK, M., IRA, D. Aktivní přístup v léčbě zlomenin distálního radia. *Úrazová chirurgie*, 2007, 15, 2, 83.

III. Abstrakt ve sborníku

MAŠEK, M., MACH, P., **RUBER, V.** Volba optimálního operačního přístupu v řešení zlomenin distálního radia. In: *Liberecké dny úrazové chirurgie 2006*, 2006, 19.

RUBER, V., MAŠEK, M., MACH, P. Volba optimálního implantátu pro osteosyntézu nestabilních zlomenin horního konce stehenní kosti. In: *Liberecké dny úrazové chirurgie 2006*, 2006, 25.

MAŠEK, M., MACH, P., **RUBER, V.** Algoritmus ošetřování zlomenin pánve ve FN Brno. In *Sborník přednášek 5. Traumatologické dny Pardubice 2007*. Pardubice, 2007, CD.

RUBER, V., MAŠEK, M., SEIDLOVÁ, D. Dynamika kompartment syndromu. In *Křivánkovo dny - POLYTRAUMATA (5. anesteziologická konference v Pardubicích)*. Pardubice, 2007, 74.

MAŠEK, M., **RUBER, V.**, ŠEVČÍK, P. Damage control surgery pánevních poranění. In *Křivánkovo dny - POLYTRAUMATA (5. anesteziologická konference v Pardubicích)*. Pardubice, 2007, 69-70.

MAŠEK, M., **RUBER, V.**, VOJTANÍK, P. Vytíženost artroskopicky asistované osteosyntézy zlomenin tibiálního plateau. In *Souhrn přednášek IX. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě : , 2007, 38.

RUBER, V., MAŠEK, M., IRA, D. Ošetření zlomenin člunkové kosti novým typem kompresního šroubu. In *Souhrn přednášek IX. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě, 2007, 60.

MACH, P., MAŠEK, M., **RUBER, V.** Jaké informace žádá policie od traumatologa?. In *I. Trilaterální sympozium*. Olomouc, Rožnov pod Radhoštěm : , 2007, 23.

MAŠEK, M., **RUBER, V.**, KVASNIČKA, P. ORIF zlomenin distálního humeru. In *X. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě, 2008, B.3.

RUBER, V., MAŠEK, M., KVASNIČKA, P. Operační léčba nitrokloubních zlomenin distálního radia. In *X. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě, 2008, B.9.

KVASNIČKA, P., MAŠEK, M., **RUBER, V.** Volba implantátu v léčbě zlomenin distálního bérce. In *X. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě, 2008, B.17.

RUBER, V., MAŠEK, M., UHER, T. Proximal femur fractures treated with the nail Targon PF. In *9th European Congress of Trauma and Emergency Surgery - First ESTES-Congress*. Maďarsko : Urban&Vogel, 2008, 103.

UHER, T., MAŠEK, M., **RUBER, V.** Suprascapular nerve (SSN) decompression during rotator cuff repair. In *9th European Congress of Trauma and Emergency Surgery* . Maďarsko : Urban&Vogel, 2008, 117.

MACH, P., MAŠEK, M., **RUBER, V.**, Schneller, K. Mortui vivos docent - shoda operačního a pitevního nálezu u traumatologického "mors in tabula". In *II. Národní kongres Dopravní úrazy Ostrava 2008*. Ostrava : , 2008. CD.

NESTROJIL, P., **RUBER, V.**, MAŠEK, M. Spolupráce Traumacentra a ZZS. In *II. Národní kongres Dopravní úrazy Ostrava 2008*. Ostrava : , 2008, CD.

MAŠEK, M., NESTROJIL, P., **RUBER, V.** Problémy a Damage Control ve FN Brno. In *IX. Ostravské traumatologické dny s mezinárodní účastí*. Rožnov pod Radhoštěm : , 2008, 9-10.

RUBER, V., MAŠEK, M., NESTROJIL, P. Aktualizace prevence tromboembolické nemoci na Klinice úrazové chirurgie LF MU a FN Brno. In *IX. Ostravské traumatologické dny s mezinárodní účastí*. Rožnov pod Radhoštěm : , 2008, 56-57.

NESTROJIL, P., PIKULA, R., **RUBER, V.** Luxace ramenního kloubu. In *I. Mezioborové sympozium*. Rožnov pod Radhoštěm : , 2008, 19.

RUBER, V., MAŠEK, M., IRA, D. Luxace lunata – kasuistiky. In: *XI. setkání českých a slovenských chirurgů na Moravě*. Nové Město na Moravě : , 2009, B2.5.

RUBER, V., MAŠEK, M., IRA, D. Perilunární luxace- poranění vzácné, ale vážné. In: *Mezinárodní kongres úrazové chirurgie a soudního lékařství*. Mikulov, 2009, 22.

MAŠEK, M., VOZDECKÁ, G., RUBER, V. Rozpačité výsledky nitrodřeňové fixace. In: *Mezinárodní kongres úrazové chirurgie a soudního lékařství*. Mikulov, 2009, 19.

IV. Přednáška bez publikovaného abstraktu

RUBER, V., MAŠEK, M., RAK, V. Stabilní miniinvazivní osteosynthesa zlomenin člunkové kosti. IV. Hodonínské laparoskopické sympozium, Hodonín, 30.03.2007.

MAŠEK, M., RUBER, V., MACH, P. Ošetřování zlomenin distálního radia - konzervativní versus operační léčení. "III. Hustopečské dny ambulantní chirurgie", Hustopeče, 20.04.2007.

MAŠEK, M., RUBER, V., ŠEVČÍK, P. Úskalí managementu ošetřování polytraumat v podmínkách FN Brno. XIII. Novákovy traumatologické dny, Brno, Hotel Voroněž I., 20.09.2007.

MACH, P., MAŠEK, M., RUBER, V. Úskalí techniky osteosyntézy horního konce femuru. XIII. Novákovy traumatologické dny, Brno, Hotel Voroněž I., (poster), 20.09.2007.

RUBER, V., MAŠEK, M. Výsledky vlastního souboru pacientů léčených pro zlomeninu distálního radia. XIII. Novákovy traumatologické dny, Brno, Hotel Voroněž I., 21.09.2007.

MAŠEK, M., RUBER, V. Indikace a operační léčení zlomenin distálního radia. Setkání traumatologů v Českých Budějovicích, České Budějovice, 04.10.2007.

RUBER, V., MAŠEK, M., MACH, P. Timing ošetřování pánevních zlomenin. Liberecké dny úrazové chirurgie. Liberec, 5.-6.6.2008.

MAŠEK, M., MACH, P., **RUBER, V.** Ztrátové poranění horní končetiny – kasuistika. Liberecké dny úrazové chirurgie. Liberec, 5.-6.6.2008.

RUBER, V., MAŠEK, M., MACH, P. V.A.C. terapie v traumatologii – zkušenosti. V.A.C. symposium. Plzeň, 30.9.2009.

RUBER, V., MAŠEK, M., NEUŽILOVÁ, J. Současný algoritmus konzervativního léčení zlomenin distálního rádia. Dny ambulantní chirurgie 2009. Mikulov, 9.10. 2009.